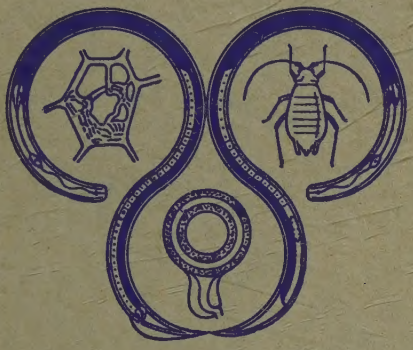
OMMONWEALTH INST.
ITOMOLOGY LIBRARY
24 NOV 1955
RIAL Eu. 86
EPARATE

E & A

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

JAARGANG 61 - 1955

5e AFLEVERING



Uitgave van de

NEDERLANDSE PLANTENZIEKTENKUNDIGE VERENIGING

Onder redactie van

Mej. H. L. G. DE BRUYN; Dr J. A. A. M. H. GOOSSENS; Ir P. HUS;
Prof. Dr A. J. P. OORT en Dr H. J. DE FLUITER (Secretaris)

Redactie-adres: Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek,
Binnenhaven 4*a*, Wageningen

BESTUUR

VAN DE NEDERLANDSE PLANTENZIEKTENKUNDIGE VERENIGING

Dr J. G. ten Houten, Wageningen, *voorzitter.*
Ir J. A. J. VEENENBOS, Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen, *secretaris.*
Dr P. A. van der Laan, Laboratorium voor Phytopathologie der Landbouwhogeschool, Wageningen, *1e penningmeester.* Postrekening nr 346310 t.n.v. Penningmeester Ned. Plantenziektenkundige Vereniging, Wageningen.

Mej. F. Quak, Binnenhaven 4a, Wageningen, *2e penningmeesteresse.*
Dr Ir C. Mastenbroek, Hoofddorp.
G. Houtman, Hoorn.
A. van Herwijnen, St Pancras.

Vergadering van de Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging in het Hygiënisch Laboratorium, Catharijnesingel 59*a* te Utrecht op **Donderdag 17 November a.s.** Aanvang **2 uur.**

Dr C. MASTENBROEK:	Physiologische rassen van de aardappelziekte (*Phytophthora infestans*).
Dr J. W. HES:	De achtergrond bij de inspectie van zaaizaden.
Ir M. M. DE LINT en Dr D. NOORDAM:	De ABC-ziekte bij aardappelen.

INHOUD

HOOFDARTIKELEN

Blz.

C. J. H. FRANSSEN, S. L. WIT en H. VAN GENDEREN – DDT residu's bij de erwtenteelt. *With a summary: Residues of DDT in peas* 145

Ir P. K. SCHENK – Een bladvlekkenziekte van de gladiool veroorzaakt door Stemphylium botryosum Wallr. *With a summary: A leaf spot disease of Gladiolus, caused by Stemphylium botryosum Wallr* 154

Dr Ir A. P. Kole – Some observations on the zoospores from the zoosporangia of Plasmodiophora brassicae Woron. *Met een samenvatting: Enkele waarnemingen betreffende de zoösporen uit de zoösporangia van Plasmodiophora brassicae Woron* 159

Ir Y. VAN KOOT en H. J. M. VAN DORST – Een nieuwe virusziekte bij komkommers. *With a summary: A new virus disease of cucumbers* 163

H. J. DE FLUITER en N. HUBBELING – Waarnemingen over topvergeling bij erwten. *With a summary: Observations on top yellows of peas* 165

D. J. KUENEN – Chemische en biocoenotische insectenbestrijding 176

BOEKBESPREKINGEN

A. REYNE – Ter herinnering aan Prof. Dr Gerold Stahel door DE FLUITER . . . 179

HEINRICH PAPE – Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen und ihre Bekämpfung door DE FLUITER en NOORDAM 179

Dr WILHELM KOSSWIG – Die Symptomatologie der Fusarium-Welken der Gurke (Cucumis sativus L.) und ihr Verhältnis zu den Welkekrankheiten anderer Pflanzen door N.HUBBELING 180

T. Pl.ziekten 61 (1955): 145–153

DDT RESIDU'S BIJ DE ERWTENTEELT

With a summary: Residues of DDT in peas

DOOR

C. J. H. FRANSSEN

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (I.P.O.), Wageningen

EN

S. L. WIT en H. VAN GENDEREN

Pharmacologisch-Endocrinologisch Laboratorium van het Rijks Instituut voor de Volksgezondheid te Utrecht

INLEIDING

In de Verenigde Staten van Noord-Amerika is het gebruik van DDT op conservenerwten ter bestrijding van insecten verboden (DE FLUITER, 1953), omdat het loof van deze erwten ten behoeve van rundveevoeder wordt gesileerd en men de melk aldaar vrij van DDT wenst te houden.

WILSON en zijn medewerkers (1946–1947) en CARTER c.s. (1949) hadden namelijk aangetoond, dat gesileerd erwtenloof na het sileren DDT bevat, al zij het minder dan daarvoor. De zaden bleken vrij van DDT te zijn.

In een publicatie van SHEPHERD en zijn medewerkers (1949) betreffende lucerne is het volgende vermeld over DDT-residu's in silo's: „the January samples equaled the August samples, an indication that no deterioration had occurred during the five month storage period. A comparison of the residues found in samples taken in October 1946 and 1947 indicated no appreciable deterioration during a 12-month storage period and that DDT remained in the ensilage for at least 17 months after harvest".

Wij hebben de indruk, dat bovengenoemde en andere onderzoekingen in de U.S.A. betreffende erwtenloofsilage min of meer oriënterend zijn geweest, hetgeen wordt bevestigd door een persoonlijke mededeling van een der onderzoekers.

In het jaarverslag 1953 van de Home Grown Threshed Peas Joint Committee the Peterborough (Engeland) wordt vermeld, dat spuiten van DDT op conservenerwten niet gevaarlijk is voor het vee en de volksgezondheid: „It was confirmed that DDT sprayed peas are not dangerous to stock after ensiling". Deze opvatting staat dus lijnrecht tegenover de Amerikaanse.

De residuwerking van het DDT is ook voor Nederland van belang, omdat tegen de bladrandkever (*Sitona lineatus* L.) bij uitblijven van aantasting door vroege akkerthrips (*Thrips angusticeps* UZEL) minstens éénmaal gespoten wordt met DDT in een dosering van 600 gram per ha en later tegen de knopmade (*Contarinia pisi* WINN.) nog eens één of twee keer in een dosering van 500 gram per ha. Ook de erwtenpeulboorder (*Enarmonia nigricana* F.) wordt somtijds met DDT bestreden in de hoge dosering van 2 kg technisch zuiver DDT per ha. Wat conservenerwten betreft kan er dan een periode van slechts 10 dagen verlopen tussen spuiten en oogsten.

Het leek ons daarom gewenst om ook voor onze Nederlandse omstandig-

heden na te gaan, hoeveel DDT er met het erwtenloof in de silo's terecht kan komen en of deze verbinding daar al dan niet wordt afgebroken. Omdat ook het stro van rijpe erwten aan het vee wordt gevoederd, werd dit eveneens op DDT geanalyseerd.

In 1953 werd in samenwerking met de eerste schrijver en het Rijkslandbouwproefstation te Maastricht reeds een min of meer oriënterend onderzoek verricht. De resultaten hiervan zijn in dit verslag opgenomen.

Veel dank zijn wij verschuldigd aan Ir D. KAPPELLE van het C.I.L.O. te Wageningen, die de pH van een groot aantal monsters gesileerd materiaal heeft laten bepalen en die nuttige aanwijzingen heeft gegeven bij de methodiek van het sileren.

VROEGER ONDERZOEK

In 1947 en 1948 werd hier te lande reeds door DE HEUS EN MAAN (1948) een onderzoek ingesteld naar de verontreiniging van melk met DDT door gebruik van stro van rijp geoogste erwten als veevoeder. Bij deze proef werd het gewas op 3 Juli met 800 g DDT/ha bespoten. Na drie dagen werd in het groene loof een gehalte van 30 ppm DDT gevonden, na elf dagen 10 ppm en na achttien dagen 4 ppm. Op 25 Juli werd geoogst; tussen bespuiting en oogst bleef het droog weer. Vijf maanden later bleek het droge stro nog 4,6 ppm DDT te bevatten. Dit stro werd gedurende een maand in een hoeveelheid van 4 kg per dag gevoederd aan vijf koeien, zodat elk dezer dieren in die periode per dag dus 18,4 mg DDT kregen toegediend. In de melk kon evenwel geen DDT worden aangetoond.

ONDERZOEK IN 1953

Analyse

Het Rijkslandbouwproefstation te Maastricht werkte met de Xanthydrol-pyridine-reactie van STIFF EN CASTILLO (1946), die door de assistent, de Heer N. GOOSSENS, tot een kwantitatieve bepaling werd gemodificeerd.

Loof

Om te kunnen nagaan, hoeveel DDT er bij de bestrijding van de knopmade en de peulboorder in de silo's terecht kan komen, werden op 5 Maart te Nieuw Vennep vier veldjes met het erwtenras Stijfstro ingezaaid. Eén dezer veldjes bleef onbehandeld, twee veldjes werden respectievelijk op 22 Mei en 4 Juni tegen de knopmade bespoten met Gesarol Olie MO 25 in een dosering van 500 g DDT per ha en een hoeveelheid van 1000 liter water per ha, terwijl het vierde veldje op 10 Juni tegen de peulboorder werd bespoten met hetzelfde middel, doch in de veel hogere dosering van 2000 gram DDT per ha.

Op 20 Juni, toen het gewas in groene toestand oogstbaar was, werd het vlak boven de grond afgesneden. Door omstandigheden kon het echter pas 10 dagen later worden geanalyseerd. Telkens werd loof van een oppervlakte van één vierkante meter onderzocht; daarop was dus gespoten 0 mg, éénmaal 50 mg, tweemaal 50 mg en éénmaal 200 mg technisch zuiver DDT. Voor het resultaat van het onderzoek wordt verwezen naar tabel 1.

TABEL 1. Onderzoek van erwtenloof op DDT (1953)
Table 1. DDT analysis in fresh peaplants (1953)

Data van spuiten *Dates of spraying*	Hoeveelheid DDT *Dose of DDT*	Tijd tussen spuiten en oogsten *Time between spraying and harvest*	Gevonden hoeveelheid DDT *Quantity of DDT in sample from 1 m²*	Percentage teruggevonden DDT *Recovery in percentage of sprayed quantity*
22 Mei	50 mg/m²	29 dagen	20.2 mg/m²	40.4%
22 Mei en 4 Juni	2 × 50 „	16 en 29 dagen	52.7 „	52.7%
10 Juni	200 „	10 dagen	137.6 „	68.8%

In de periode tussen spuiten en oogsten had het meermalen geregend. Vermoedelijk zijn de teruggevonden percentages DDT zo hoog door de geringe mate van bestraling met zonlicht.

Gesileerd loof

Om na te gaan of het DDT in de silo's al dan niet ontleedt, werd op 22 Juni een hoeveelheid erwtenloof in een niet met DDT bespoten perceel afgesneden; dit werd nog dezelfde dag in Keulse potten ingemaakt na toevoegen van rietsuiker en samenpersen van de inhoud met behulp van een houten deksel en een gewicht van 35 kg. Per kilogram vers groen loof werd 400 mg technisch zuiver DDT in de vorm van Gesarol Olie MO 25 toegevoegd, waarmede na verdunning met water het fijngesneden materiaal gelijkmatig werd bevochtigd alvorens het in de potten te brengen. In elke pot werd 5 kg materiaal gebracht. Voor het resultaat van het onderzoek wordt verwezen naar tabel 2.

TABEL 2. Onderzoek van gesileerd erwtenloof op DDT-gehalte (1953)
Table 2. DDT analysis in ensilaged peaplants (1953)

Datum van bemonstering *Date of sampling*	Datum van onderzoek *Date of analysis*	Tijd tussen toevoegen van DDT en analyseren *Time between adding DDT and analysis*	Hoeveelheid DDT *Quantity of DDT*
23 Juni	5 Juli	13 dagen	179,3 ppm
22 Juli	24 Juli	32 „	49,1 „
1 September	3 September	73 „	24,8 „
22 September	23 September	93 „	10,8 „

Van de oorspronkelijke 400 ppm toegevoegd DDT werd na 93 dagen slechts 10,8 ppm of 2,7% teruggevonden. Tijdens de ensilering moet dus 97,3% zijn verdwenen.

Stro

Op verzoek van het Rijkslandbouwconsulentschap Goes werd op 17 Augustus een monster erwtenstro van het ras Zelka ter onderzoek naar Maastricht gezonden. Het perceel, waarvan het stro werd betrokken was volgens opgave met DDT bespoten tegen de bladrandkever in een dosering van 600 gram per ha, in het begin van de bloei tegen de knopmade in een dosering van 500 gram DDT per ha en tenslotte tegen het midden van de bloei tegen de wormstekigheid in

een dosering van 2000 gram per ha. In dit monster kon geen DDT worden aangetoond.

ONDERZOEK IN 1954

Analyse

Door het Rijks Instituut voor de Volksgezondheid te Utrecht werd geanalyseerd volgens de methode van SCHECHTER en HALLER (1945) met kleine modificaties bij de extractie en de zuivering van het extract.

Dit maal werden van het met DDT bespoten of behandelde materiaal telkens 3 parallelmonsters onderzocht, terwijl van het „blancomateriaal" met één monster werd volstaan.

Loof

Het loof werd betrokken van een proefveld te Hoofddorp, dat op 24 Maart was ingezaaid met het ras Rondo.

Eén der objecten werd op 3 Juni bespoten tegen de knopmade met Gesarol Olie MO 25 in een dosering van 500 gram DDT per ha en een hoeveelheid van 1000 liter water per ha, een ander in dezelfde dosering op 3 Juni en 12 Juni, terwijl een derde object op 21 Juni werd bespoten tegen de peulboorder in een dosering van 2000 gram DDT per ha. Geoogst werd op 1 Juli. Voor het resultaat van het onderzoek wordt verwezen naar tabel 3.

TABEL 3. Onderzoek van groen erwtenloof op DDT-gehalte (1954)
Table 3. Analysis of DDT in fresh peaplants (1954)

Data van spuiten *Dates of spraying*	Hoeveelheid DDT *Dose of DDT*	Tijd tussen spuiten en analyseren *Time between spraying and analysis*	DDT-gehalte *DDT content*	Gemiddeld DDT-gehalte *Average DDT content*
3 Juni	50 mg/m²	28 dagen	2,5 ppm	
3 Juni	50 „	28 „	5,0 „	4,1 ppm
3 Juni	50 „	28 „	4,8 „	
3 Juni en 12 Juni .	2 × 50 „	19 en 28 „	10,1 „	
3 Juni en 12 Juni .	2 × 50 „	19 en 28 „	10,3 „	7,6 ppm
3 Juni en 12 Juni .	2 × 50 „	19 en 28 „	3,1 „	
21 Juni	200 „	10 „	45 „	
21 Juni	200 „	10 „	40 „	38,3 ppm
21 Juni	200 „	10 „	29,1 „	

Uit tabel 3 blijkt, in overeenstemming met de gegevens van 1953 (zie tabel 1), dat niet te verwaarlozen hoeveelheden DDT met het groene loof in de silo's terecht kunnen komen. Evenals in 1953 was het weer regenachtig.

Gesileerd loof

Het loof werd op 2 Juli gesneden en nog dezelfde dag gesileerd in Keulse potten zonder toevoeging van suiker. In elk der potten werd 5 kg fijn gesneden loof gebracht, dat gelijkmatig bevochtigd werd met 200 cm³ water, waarin 100 mg Gesarol Olie MO 25 was geëmulgeerd; dit komt overeen met 25 mg technisch zuiver DDT per pot of 5 ppm voor het groene loof. Voor het resultaat van het onderzoek wordt verwezen naar tabel 4.

TABEL 4. Onderzoek van gesileerd erwtenloof op DDT-gehalte (1954)
Table 4. DDT analysis in ensilaged peaplants (1954)

Datum van onderzoek *Date of analysis*	Tijd tussen het toevoegen van het DDT en de analyse *Time between adding of DDT and analysis*	DDT-gehalte *DDT content*	Gemiddelde gehalte aan DDT *Average content of DDT*	pH *pH*
5 Juli	3 dagen	1,9 ppm		—
5 Juli	3 ,,	3,6 ,,	2,5 ppm	—
5 Juli	3 ,,	2,0 ,,		—
2 Augustus	1 maand	0,2 ,,		4,0
2 Augustus	1 ,,	0,4 ,,	0,2 ppm	4,1
2 Augustus	1 ,,	0,0 ,,		4,0
30 Augustus	2 maanden	0,3 ,,		4,3
30 Augustus	2 ,,	0,5 ,,	0,27 ppm	4,3
30 Augustus	2 ,,	0,0 ,,		4,0
1 October	3 ,,	1,0 ,,		4,3
1 October	3 ,,	0,0 ,,	0,3 ppm	4,0
1 October	3 ,,	0,0 ,,		4,0

Uit tabel 4 blijkt, dat het DDT reeds na een maand bijna geheel is ontleed, in overeenstemming met het onderzoek van 1953, zie tabel 2.

Daar dit resultaat is strijd was met de Amerikaanse opvatting, werd besloten gesileerd erwtenloof uit een practijksilo te halen, daaraan DDT toe te voegen en het dan onder bezwaring met een gewicht van 35 kg verder te bewaren in Keulse potten.

Het materiaal werd op 15 October gehaald uit een practijksilo te Hoofddorp. Het gewas (Onward) was ter bestrijding van de knopmade medio Juni éénmaal bespoten met Gesarol Olie MO 25 in een dosering van 500 gram DDT per ha; half Juli werd het loof ingekuild. Op 15 October werd het materiaal, waarvan de pH 4,5 bedroeg, in hoeveelheden van telkens 7 kg in de potten gedaan en daaraan werd 10 respectievelijk 25 ppm DDT toegevoegd in de vorm van Gesarol Olie MO 25. Voor het inbrengen in de potten werd het vrij droge materiaal, dat een frisse zure reuk had, los gewerkt en gelijkmatig bevochtigd met 400 cm^3 water, waarin het DDT bevattende middel was geëmulgeerd. De „blanco-serie" werd eveneens bevochtigd. Het resultaat van het onderzoek is vastgelegd in tabel 5 (zie blz. 150).

Uit tabel 5 blijkt, dat het DDT na 2 weken voor meer dan de helft is ontleed. Daarna gaat de afbraak in een veel langzamer tempo. De pH, die aanvankelijk 4,5 bedroeg, was na twee weken reeds belangrijk gestegen. Mogelijk bestaat er een verband tussen de snelheid van afbraak van het DDT en de pH als indicator van het verloop van de gisting.

Gesileerd loof uit practijksilo's

Op 24 November 1954 werden in de omgeving van Abcoude uit zes practijksilo's monsters genomen, die nog dezelfde dag werden geanalyseerd. Het erwtengewas was in alle gevallen begin Juni bespoten tegen de knopmade met een DDT bevattend middel in een dosering van 500 gram technisch zuiver DDT per ha; het gewas werd geoogst in de tweede helft van Juli; het loof werd ingekuild zonder toevoegen van suiker of melasse. Drie van de kuilen waren minder goed geslaagd, hetgeen ook tot uiting komt in de pH. Het resultaat van het onderzoek is vastgelegd in tabel 6 (zie blz. 150).

TABEL 5. Onderzoek van opnieuw gesileerd erwtenloof op DDT-gehalte
Table 5. DDT analysis in anew ensilaged peaplants

Hoeveelheid toegevoegd DDT *Quantity of added DDT*	Tijd tussen toevoegen van het DDT en analyseren *Time between adding of DDT and analysis*	DDT-gehalte *DDT content*	Gemiddeld DDT-gehalte *Average DDT content*	pH *pH*
10 ppm	2 weken	2,7 ppm		5,1
10 „	2 „	6,4 „	4,0 ppm	6,7
10 „	2 „	3,1 „		5,2
10 „	1 maand	1,7 „		7,4
10 „	1 „	1,5 „	1,6 ppm	7,5
10 „	1 „	1,5 „		7,5
10 „	1½ „	2,2 „		7,7
10 „	1½ „	1,4 „	1,5 ppm	7,8
10 „	1½ „	1,0 „		7,6
10 „	2½ „	0,5 „		8,3
10 „	2½ „	0,2 „	0,3 ppm	8,3
10 „	2½ „	0,2 „		8,5
10 „	3½ „	0,3 „		8,5
10 „	3½ „	0,7 „	0,5 ppm	8,4
10 „	3½ „	0,5 „		8,4
25 „	2 weken	5,0 „		4,8
25 „	2 „	9,7 „	8,5 ppm	6,1
25 „	2 „	10,9 „		6,2
25 „	1 maand	11,2 „		8,0
25 „	1 „	5,3 „	7,6 ppm	7,9
25 „	1 „	6,4 „		7,8
25 „	1½ „	3,8 „		7,8
25 „	1½ „	1,1 „	3,4 ppm	7,5
25 „	1½ „	5,3 „		7,6
25 „	2½ „	1,7 „		7,8
25 „	2½ „	1,7 „	1,3 ppm	7,9
25 „	2½ „	0,5 „		8,3
25 „	3½ „	2,0 „		8,4
25 „	3½ „	2,1 „	2,3 ppm	8,5
25 „	3½ „	2,9 „		8,4

TABEL 6. Onderzoek van erwtenloof uit practijksilo's (1954)
Table 6. DDT analysis of peaplants ensilaged by farmers (1954)

Monster *Sample*	DDT-gehalte *DDT content*	pH *pH*	Bijzonderheden *Remarks*
A	0,0 ppm	4,6	goede kuil
B	0,0 „	4,7	goede kuil
C	0,0 „	4,7	goede kuil
D	0,0 „	7,2	slechte kuil
E	0,0 „	5,5	minder goede kuil
F	0,0 „	5,6	minder goede kuil

De gegevens van tabel 6 zijn in overeenstemming met de ervaring van de proefensileringen in Keulse potten, namelijk dat het DDT geheel of grotendeels onder deze omstandigheden verdwijnt.

Stro

Het stro werd betrokken van een proefveld te Hoofddorp, dat op 24 Maart was ingezaaid met het ras Rondo. Eén der objecten werd op 21 Juni bespoten

tegen de peulboorder met Gesarol Olie MO 25 in een dosering van 2000 gram DDT per ha en een ander met dezelfde dosering op 21 Juni en 1 Juli.

Het erwtenras van beide objecten werd in rijpe toestand geoogst op 27 Juli en het werd zonder nadrogen nog dezelfde dag onderzocht op DDT.

Voor het resultaat van het onderzoek wordt verwezen naar tabel 7.

TABEL 7. Onderzoek van erwtenstro op DDT gehalte (1954)
Table 7. DDT analysis of peastraw (1954)

Data van spuiten *Dates of spraying*	Hoeveelheid DDT *Dose of DDT*	Tijd tussen spuiten en oogsten *Time between spraying and analysis*	DDT-gehalte *DDT content*	Gemiddeld DDT-gehalte *Average DDT content*
21 Juni	200 mg/m²	36 dagen	24,6 ppm	
21 Juni	200 mg/m²	36 ,,	9,0 ,,	10,9 ppm
21 Juni	200 mg/m²	36 ,,	9,0 ,,	
21 Juni en 1 Juli . .	2 × 200 mg/m²	27 en 36 ,,	11,4 ,,	
21 Juni en 1 Juli . .	2 × 200 mg/m²	27 en 36 ,,	52,8 ,,	27,3 ppm
21 Juni en 1 Juli . .	2 × 200 mg/m²	27 en 36 ,,	17,7 ,,	

Uit tabel 7 blijkt duidelijk, dat er in 1954, mogelijk door het gebrek aan zonneschijn, belangrijke hoeveelheden DDT op het erwtenstro aanwezig waren op het moment van oogsten. Helaas werd er geen stro onderzocht van een gewas, dat met DDT bespoten was tegen de knopmade.

DISCUSSIE EN SAMENVATTING

De resultaten van de onderzoekingen in 1953 en 1954 bleken redelijk met elkaar in overeenstemming te zijn. Het belangrijkste is, dat het onder de meeste omstandigheden zo stabiele DDT bij de ensilering grotendeels of geheel verloren gaat.

Hiermee is echter nog niet verklaard waardoor in de inleiding genoemde Amerikaanse auteurs in dit opzicht tot een ander resultaat zijn gekomen. Het is mogelijk, dat dit het gevolg is van andere omstandigheden bij de ensilering. Het materiaal zou daar droger in de silo's gaan en de pH is als regel hoger dan die van het hier te lande geënsileerde product.[1])

De wijze van afbraak van DDT in de silo's is niet bekend. Het ligt voor de hand dat hieraan bacteriewerkzaamheid ten grondslag ligt. Oriënterende proeven met reincultures van melkzuurbacteriën leverden aanwijzingen voor de juistheid van deze veronderstelling. De resultaten hiervan waren in kwantitatief opzicht echter niet bevredigend; daarom zal dit onderzoek voortgezet worden.

De omzetting, die DDT in het lichaam van zoogdieren ondergaat, leidt via dichloordiphenyl dichloorethyleen (DDE) tot dichloordiphenyl azijnzuur. Daar deze beide producten met de reactie van SCHECHTER en HALLER een afwijkende kleur (meer roodachtige tint) geven en de aanwezigheid zich dus gemakkelijk verraadt, werd hieraan bij de analyses van de silo's bijzondere aandacht geschonken. Slechts in één geval werd deze afwijkende kleur gevonden. Hieruit volgt dus, dat DDE of DDA geen eindproducten van de omzetting van DDT in silo's zijn. Het kunnen echter wel tussenproducten zijn met een zo beperkte levensduur in dit milieu, dat zij aan de aandacht ontsnappen.

[1]) Medegedeeld door Ir D. KAPPELLE na diens studiereis in de Verenigde Staten.

Als geheel kunnen de volgende conclusies uit het onderzoek worden getrokken:

1. Met de bestrijding van de knopmade en de peulboorder op conservenerwten kunnen met het loof vrij grote hoeveelheden DDT in de silo's terecht komen.
2. Het DDT ontleedt daarin in korte tijd, ook als de silo's niet goed geslaagd zijn en de pH dus hoog is.
3. Er zijn enkele aanwijzingen dat bij een hoge pH het afbraakproces van DDT langzamer verloopt.
4. In overeenstemming met de Engelse opvatting wordt aangenomen, dat het bespuiten van conservenerwten met DDT geen hygiënische bezwaren oplevert, als het loof na ensilering als veevoeder wordt gebruikt.
5. Wordt de erwtenpeulboorder bestreden met DDT in de dosering van 2000 gram per ha, dan kunnen vrij grote hoeveelheden DDT op het stro achterblijven. Blijkens het onderzoek van De Heus en Maan (1948) wordt dit DDT practisch niet ontleed.
6. Op de rijp te oogsten erwten kan de peulboorder om deze reden beter niet bestreden worden met DDT, doch kan gebruik gemaakt worden van het veel effectievere parathion.

SUMMARY

In 1953 and 1954 peacrops for the canning industry were treated with DDT. Residue analyses made of 1) freshly cut vines (tables I and III), 2) of vines experimentally ensiled in the laboratory with added DDT (tables II, IV and V), 3) after ensiling on a commercial scale (table VI) and 4) after drying (tabel VII) led to the following conclusions:

1. Considerable amounts of DDT can be found in the cut vines before ensiling.

2. During ensiling, most, if not all, of the DDT disappears in a relatively short time. This happens both in good silos with a low pH and bad ones with a high pH.

3. There is some indication that the rate of disappearance is lower in silos with a high pH.

4. In agreement with practice in England, silage from DDT-treated peacrops fed to dairy stock is not considered to be a source of milk contamination.

5. When using DDT in a dose of 2000 g/ha to control the pea moth (*Enarmonia nigricana* F.) high residues can be found in the dried vines of dry peas.

6. It is therefore advised to use parathion instead of DDT in pea crops to be harvested when dry.

LITERATUUR

Achterstraat, J., Dijkstra, N. D., Groot, H. de en Kappelle, D. – 1953. Verbetering van grasland en verbouw en gebruik van voedergewassen. Contactgroep opvoering productiviteit, den Haag: 1–128.

Carter, R. H., Hubanks, P. E., Mann, H. D., Smith, F. F., Piquet, P. G., Shaw, J. C. and Ditman, L. P. – 1949. The DDT content of milk from cows fed pea vine silage containing DDT residues. Journal of Economic Entomology 42: 119.

Fluiter, H. J. de, – 1953. Het onderzoek van ziekten en plagen van land- en tuinbouwgewassen in Amerika. Contactgroep opvoering productiviteit, den Haag: 1–147.

Franssen, C. J. H., Genderen, H. van en Wit, S. L., – 1954. Parathion residu's bij de erwtenteelt. Landbouwvoorlichting 11: 351–356.
Heus, J. G. de en Maan, W. J., – 1948. Bepaling van de melkgift, vetproductie en DDT-gehalte in de melk van koeien, gevoerd met stro van met DDT bespoten erwtenplanten. Mededeling uit het Instituut voor moderne veevoeding „De Schothorst" te Hoogland (bij Amersfoort) onder leiding van Dr J. Grashuis: 1–8.
Schechter en Haller – 1945. Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 17: 704.
Shepherd, J. B., Moore, L. A., Carter, R. H. and Poos, F. W. – 1949. The effect of feeding alfalfa hay containing DDT residue on the DDT content of cow's milk. Journal of Dairy Science XXXII: 549–555.
Stiff, H.A. and Castillo, J. C., – 1946. Field test for surface DDT. Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 18: 316.
Wilson, H. F., Allen, N. N., Bohstedt, O., Betheil, J. and Lardy, H. A., – 1946. Feeding experiment with DDT treated pea vine silage with special reference to dairy cows, sheep and laboratory animals. J. of Economic Entomology 39: 801.
Wilson, H. F., Srivastava, A. S., Hull, W. B., Betheil, J., and Lardy, H. A., – 1947. DDT residues on Pea Vines and Canned Peas from fields treated with DDT dusts. Journal of Economic Entomology 39: 806.

T. Pl.ziekten 61 (1955): 154–158

EEN BLADVLEKKENZIEKTE VAN DE GLADIOOL, VEROORZAAKT DOOR *STEMPHYLIUM BOTRYOSUM* WALLR.

With a summary: A leaf spot disease of Gladiolus, caused by Stemphylium botryosum Wallr.

DOOR

Ir P. K. SCHENK

Laboratorium voor Bloembollenonderzoek te Lisse

INLEIDING

De gladiolencultuur in Nederland is vooral na de tweede wereldoorlog belangrijk uitgebreid. De exportwaarde bedraagt thans 15 à 20 miljoen gulden per jaar.

Ieder jaar worden tijdens de groeiperiode diverse typen bladvlekken waargenomen, die een zeer ernstige oogstreductie kunnen veroorzaken. De praktijk spreekt van „vuur", zonder verschillende ziekten te onderscheiden. Verreweg de belangrijkste rol speelt hierbij *Botrytis gladiolorum* TIMM. (TIMMERMANS, 1941), terwijl op kleine planten (afkomstig van „kralen", d.z. bulbillen gevormd aan korte stolonen onder de jonge knol) tevens veel hardrot voorkomt, veroorzaakt door *Septoria gladioli* PASS. (MASSEY, 1916).

Bij het onderzoek in 1953 en 1954 is gebleken, dat bij bepaalde variëteiten nog een derde, zeer schadelijke bladvlekkenziekte optreedt, veroorzaakt door *Stemphylium botryosum* WALLR. In de Verenigde Staten, waar deze ziekte waarschijnlijk in 1937 voor het eerst werd waargenomen, is de jaarlijkse schade zeer groot, vooral in Californië en Florida (BAKER en DAVIS, 1950; MAGIE, 1948 b). Verder wordt het optreden vermeld in Italië (CIFERRI, 1949) en Australië (ANONYMUS, 1950).

Volgens een vooraanstaande kweker zou deze ziekte in ons land enkele jaren voor de oorlog voor het eerst zijn opgetreden. TIMMERMANS vermeldt echter in niet gepubliceerde onderzoekingen aan dit Laboratorium, dat zij in 1931 op bladeren van Glad. Demut „gele, ronde vlekjes met een bruin puntje in het midden" heeft waargenomen. In hetzelfde jaar nam zij op Glad. Flora een overeenkomstige aantasting waar. Dit maakt het waarschijnlijk, dat reeds in 1931 deze ziekte in ons land voorkwam. In Februari 1937 heeft zij op afgestorven gladiolenbladeren peritheciën van *Pleospora herbarum*, het perfecte stadium van *S. botryosum*, gevonden.

SYMPTOMEN

Op de bladeren ontstaan 1–3 mm grote, cirkelronde vlekjes, geel of bleekgroen van kleur en aan beide zijden zichtbaar. Aan één kant bevindt zich in het centrum een roodbruin stipje; dat is de plaats waar een kiemende spore naar binnen is gedrongen (fig. 1). Soms ontstaan grotere, meer onregelmatige, gele vlekken met verscheidene van dergelijke stipjes. Vooral bij doorvallend licht

zijn deze symptomen zeer karakteristiek en niet met die van andere aantastingen te verwarren.

Dikwijls breiden deze vlekjes zich verder uit. Het roodbruine stipje gaat dan over in een wit, necrotisch vlekje, dat groter wordt, zodat ronde tot ovale, vaak iets in de lengterichting van het blad uitgetrokken vlekken ontstaan. Deze zijn aanvankelijk vuilwit en later meestal lichtbruin van kleur en dikwijls omgeven door geelgekleurd weefsel. De buitenste bladeren worden het eerst aangetast. In ernstige gevallen wordt het hele blad gedood, beginnend bij de top (fig. 2), terwijl onder ongunstige omstandigheden de gehele plant vervroegd afsterft. Bij zeer vroege aantasting komt de plant niet in bloei.

Waarschijnlijk blijft onder bepaalde omstandigheden en bij bepaalde variëteiten de aantasting beperkt tot de gele vlekjes.

In de Amerikaanse literatuur wordt tot voor kort alleen dit laatste type beschreven onder de naam „red leaf spot"; pas in 1954 vermelden MAGIE en COWPERTHWAITE (1954) het voorkomen van grotere, necrotische, lichtbruine vlekken. Zij vermelden, dat er minstens 2 rassen van de schimmel bestaan en suggereren, dat slechts bepaalde rassen de beide typen bladvlekken kunnen veroorzaken.

Overgang van het pathogeen op de knol is niet waargenomen, ook niet in gevallen van zeer vroege en ernstige aantasting.

ISOLATIE EN INOCULATIE

Zowel uit de gele vlekjes met roodbruine stip als uit de necrotische vlekken is *S. botryosum* WALLR. geïsoleerd. De determinatie is verricht door het C.B.S. in Baarn.

Stukjes bladweefsel van de rand van dode vlekken, uitgelegd op een agarvoedingsbodem, na kortdurende ontsmetting met een 0,1 % oplossing van sublimaat en uitspoelen in steriel water, leveren bijna zonder uitzondering deze schimmel op. Uit de gele vlekjes laat het pathogeen zich ook op deze wijze isoleren, hoewel meer verontreinigingen voorkomen.

Het sporenvormend vermogen op kunstmatige voedingsbodems is dikwijls gering. Bij groei op een groot aantal verschillende voedingsmedia in cultuurbuizen bleek, dat op gesteriliseerde stukken peen meestal goed sporen worden gevormd. Vaak echter ontstaan na 2 of 3 overentingen in het geheel geen sporen meer.

NELSON en MOOAR (1952) zijn erin geslaagd 19 maanden na de isolatie op vaste voedingsbodem peritheciën van deze schimmel te produceren. Het perfecte stadium bleek nauw verwant aan *Pleospora herbarum*.

In isolaties van BAKER en DAVIS (1950) vormde zich het perfecte stadium veel sneller. In eigen isolaties zijn geen aanwijzingen verkregen van overgang naar het perfecte stadium.

In 1953 zijn inoculatieproeven verricht op Glad. Mansoer, echter met negatief resultaat; op het veld is op deze variëteit ook nooit aantasting waargenomen.

In 1954 zijn in een oriënterend proefje met 1 isolatie van 1953 (St 53) en 2 van 1954 (13 en 15) inoculaties verricht op 8 weken oude Glad. Picardy planten in een kas. Steeds zijn van 5 planten de bladeren ingesmeerd met een *Stemphylium* culture op agar-voedingsbodem, waarna steeds 2 planten op de behandelde plaatsen met naalden werden verwond. Na 5 dagen in een vochtige ruimte waren

bij inoculatie met St 53 op alle planten grote, witachtige, necrotische vlekken ontstaan, terwijl na korte tijd de bladeren geheel afstierven. De isolaties 13 en 15 bleken veel minder pathogeen. Er ontstonden op de verwonde planten necrotische vlekjes om de wonden, terwijl alleen 15 in niet verwond bladweefsel enkele necrotische vlekken had gevormd.

De herisolaties uit de dode plekken waren identiek met de isolaties.

Vervolgens zijn sporensuspensies van deze herisolaties (HSt 53, H13 en H15) op 10 weken oude planten van Picardy gespoten (5 planten per behandeling), welke daarna 110 uur in een vochtige ruimte zijn geplaatst. Eerst na 14 dagen werden de eerste symptomen zichtbaar: bleekgroene vlekjes, al of niet met een roodbruin stipje. Pas na 3 à 4 weken werden de vlekjes opvallender en gelijk aan die op het veld. Necrotische vlekken werden onder deze omstandigheden niet gevormd. Opvallend was, dat in deze 3 gevallen steeds 1 plant van de behandelde 5 ernstig werd aangetast, terwijl op de overige slechts een gering aantal vlekjes ontstond. Verschillen in pathogeniteit tussen de herisolaties werden niet waargenomen.

Een 5-tal planten bespoten met water en overigens gelijk behandeld, bleven geheel gezond.

INVLOED VAN DE UITWENDIGE OMSTANDIGHEDEN

Weinig is bekend over de omstandigheden, die het optreden van deze ziekte bevorderen. Zowel in de vochtige zomer van 1953, met een vrij normale temperatuur, als in het uitzonderlijk koude en vochtige seizoen van 1954 heeft *Stemphylium* veel schade veroorzaakt aan de gevoelige variëteiten.

In Florida en Californië treedt de ziekte op onder vochtige, koele omstandigheden (Baker en Davis, 1950; Magie, 1948 b). In Florida bijna uitsluitend in de winter en het voorjaar. Hier verschijnt de aantasting ongeveer 3 weken na een koude periode. Een vochtige periode van 10 uur is voldoende om de infectie tot stand te brengen, waarbij regenval niet noodzakelijk is. Epidemisch treedt de ziekte op wanneer de gemiddelde dagelijkse temperatuur wisselt van 55° tot 75° en 64° tot 84 °F (Magie, 1948 b).

Nelson en mooar (1952) vermelden, dat abnormaal lage temperaturen vlak vóór of tijdens de bloei de planten blijkbaar gevoelig maken voor een ernstige aantasting. De ziekte zelf is volgens deze auteurs een echte warm-weerziekte, welke opmerking blijkbaar betrekking heeft op de omstandigheden in Michigan.

VARIËTEITSRESISTENTIE

Uit veldwaarnemingen blijkt, dat maar weinig variëteiten vatbaar zijn voor deze ziekte. Ernstige aantasting is waargenomen op de belangrijke handelsvariëteiten Picardy en Harry Hopkins, die al vroeg in het groeiseizoen (eind Juni) kunnen zijn aangetast. Op een variëteitenproefveld in Bovenkarspel zijn de gele vlekjes gevonden op Rebecca West, Blazing Fire, Salmans Glory, Golden Emblem en Odness. Ook een aantal kleinbloemige variëteiten is vatbaar voor *Stemphylium*.

Waarschijnlijk neemt de resistentie bij een aantal variëteiten af met de leeftijd. Geringer vatbaarheid vloeit dan voort uit een pas op hoger leeftijd vatbaar worden van de planten. Zo werd in 1954 een perceel Glad. Van Tienhoven in

September in ongeveer een week tijds zeer ernstig aangetast, terwijl op 25 m afstand een grote oppervlakte beplant met Picardy ruim een maand eerder al ernstig ziek was.

MAGIE (1948 a, 1954) noemt de volgende in Amerika zeer vatbare variëteiten: Stoplight, Casablanca, Margaret Beaton, Chamouny, King David, Florence Nightingale, Mother Kadel, Hawkeye Red, Lavender Ruffles en Ogarita en als middelmatig vatbaar Picardy en zijn sports, Hopmans Glory en Ethel Cave-Cole.

Tenslotte moet in dit verband nog een belangwekkend verschijnsel worden genoemd. Te velde worden tussen ernstig aangetaste planten van de variëteit Picardy soms exemplaren aangetroffen, die veel langer groen blijven. Enkele kwekers hebben dergelijke planten afzonderlijk voortgekweekt, waarna bleek dat de nakomelingen, zowel naar mate als tijdstip van aantasting veel minder vatbaar waren, de zgn. „groene Picardy". Het is niet onmogelijk, dat hier bepaalde mutaties in het spel zijn, die de resistentie verhogen.

BESTRIJDING

Jarenlang zijn in ons land reeds bespuitingsproeven uitgevoerd om „vuur" in gladiolen te bestrijden. Hierbij is geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende bladvlekkenziekten. De beste resultaten zijn behaald met zink- en ijzercarbamaten.

In Amerika zijn met zinkcarbamaten tegen *Stemphylium*-bladvlekken op gladiolen goede resultaten verkregen (BAKER en DAVIS, 1950). Tegenwoordig wordt in Florida het gebruik aanbevolen van Maneb (mangaan ethyleen bis dithiocarbamaat) (MAGIE en COWPERTHWAITE, 1954).

Bij verdere bladvlekkenbestrijdingsproeven in ons land zal men onderscheid moeten maken tussen de verschillende aantastingen en het effect van de te toetsen fungiciden op de diverse verwekkers afzonderlijk nagaan.

Voorlopig kan de gladiolenkwekers worden geadviseerd ook de voor *Stemphylium* vatbare variëteiten te bespuiten met zinkcarbamaten, indien mogelijk eens per week vanaf omstreeks half Juni en onder ongunstige omstandigheden bij voorkeur zelfs 2 maal per week.

SUMMARY

Investigations in 1953 and 1954 revealed that *S. botryosum* WALLR. is the cause of a serious leaf spot disease in some Gladiolus varieties in Holland, resulting in a reduced size of the corms (figures 1 and 2). Apparently this disease was noticed in this country for the first time in 1931 by TIMMERMANS (not published).

Pathogenicity was established by isolation and inoculation of 8 and 10 weeks old Picardy plants in the glasshouse.

Very susceptible are the varieties Picardy and Harry Hopkins. In some varieties (e.g. Van Tienhoven) resistance seems to abate with the age of the plants.

Occasionally less susceptible plants have been found in Picardy. This greater resistance appears to persist after vegetative propagation.

ANONYMUS, – 1950. New plant diseases, Agr. Gaz. New South Wales 61: 467.

BAKER, K. F. and DAVIS, LILY H., – 1950. Some diseases of ornamental plants in California caused by species of Alternaria and Stemphylium. U.S. Dep. Agr. Pl. Dis. Rpt. 34: 403–413.

CIFERRI, R., – 1949. Alcune malattie e anormalità dei Gladioli osservati in Italia. Notiz. Malatt. Piante: 17–22.
(Abstr. in Rev. Appl. Myc. 29, 1950: 261).

MAGIE ROBERT O., – 1948a. The curvularia and other important leaf and flower diseases of Gladiolus in Florida. N. Am. Glad. Council, Bull. no. 13: 44, 46, 48, 58.

MAGIE, ROBERT O., – 1948b. Stemphylium leaf spot of Gladiolus in Florida. U.S. Dep. Agr. Pl. Dis. Rpt. 32: 344–345.

MAGIE, ROBERT O. and COWPERTHWAITE, W. G., – 1954. Commercial Gladiolus Production in Florida. Univ. Florida Agr. Expt. Sta. Bull. 535, 67 p.

MASSEY, L. M., – 1916. The hard rot disease of Gladiolus. Cornell Univ. Agr. Expt. Sta. Bull. 380: 150–181.

NELSON, R. and MOOAR, MARIE, – 1952. Life history of the Stemphylium that causes red leaf spot of Gladiolus. Phytopath. 42: 363–366.

TIMMERMANS, ADRIANA S., – 1941. Het Botrytis-rot der Gladiolen, veroorzaakt door Botrytis gladiolorum nov. spec. Med. Lab. v. Bloembollenonderzoek, Lisse, no. 67, 32 p.

Fig. 1

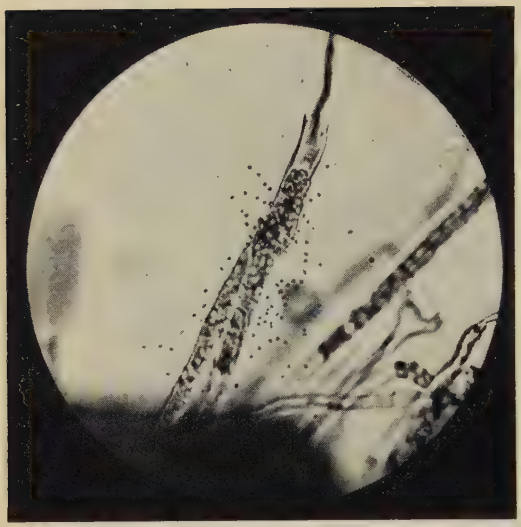
Fig. 2

FIG. 1. *S. botryosum* op Glad. Picardy: Gele vlekjes met roodbruine stippen, uitbreidend tot necrotische plekken

S. botryosum on Glad. Picardy: Red leaf spots and necrotic patches on the leaf

FIG. 2. *S. botryosum* op Glad. Picardy: buitenste bladeren ernstig aangetast, afstervend vanaf de top

S. botryosum on Glad. Picardy: The outer leaves seriously diseased, dying back from the tips.



EXPLANATION OF FIGURES
VERKLARING DER FIGUREN

FIG. 1. Zoospore discharge from zoosporangia in a root hair. Water mount.
Het vrijkomen van zoösporen uit zoösporangia in een wortelhaar.

FIG. 2. A biflagellate zoospore. Löffler's (Couch) stain.
Een zoöspore met twee flagellen

FIG. 3. A quadriflagellate zoospore
Een zoöspore met vier flagellen

FIG. 4. A hexaflagellate zoospore
Een zoöspore met zes flagellen

T. Pl.ziekten 61 (1955): 159–162

SOME OBSERVATIONS ON THE ZOOSPORES FROM THE ZOOSPORANGIA OF *PLASMODIOPHORA BRASSICAE* WORON

Met een samenvatting:
Enkele waarnemingen betreffende de zoösporen uit de zoösporangia van Plasmodiophora brassicae WORON

BY

DR IR A. P. KOLE
Lab. of Phytopathology, Agricultural University, Wageningen, The Netherlands

INTRODUCTION

The object of the present study was to gain better knowledge of the zoospores from the zoosporangia of *P. brassicae*. According to COOK and SCHWARTZ (1930), who discovered the zoosporangial stage, the zoospores are small, spindle-shaped bodies about 1.5 μ in length and 0.5 μ to 0.7 μ in diameter. Their observations were restricted to stained material, and „consequently no information could be obtained as to their method of motility, nor could a flagellum be always made out. In the few instances when one appeared to be present, it was about equal in length to the zoospore". Further, COOK and SCHWARTZ observed „that the zoospores... migrated from the root hairs to the epidermal and cortical cells of the root, and... passed down into the root tip. In a few cases slightly larger objects were found, containing two nuclei, while in a few other cells two zoospores were found lying alongside one another". On the basis of this evidence COOK and SCHWARTZ were confident that the zoospores fuse to form zygotes. AYERS (1944) reported that the zoospores have two unequal flagella and that when newly released are uniform in size and quite small, being 1.9 to 2.3 μ in diameter. He observed that the spores, which were soon discharged when infected roots of cruciferous seedlings were placed in tap water, escaped through openings which develop at the points of attachment of the sporangia to the host-cell wall. Neither discharge into the root hair nor the presence of zoospores within the root hair were seen. About the same time, similar observations were made by SAMUEL and GARRETT (1945) but they found that zoospores are sometimes discharged into the cavity of the root hair. They also noticed refringent bodies in root hairs with empty zoosporangia and suggested that these might possibly be zygotes resulting from the fusion of two zoospores.

MATERIALS AND METHODS

Infected roots with zoosporangia were obtained by growing cabbage seedlings in garden soil heavily infested by mixing with a suspension of *P. brassicae* resting spores. The soil was previously acidified with sulphuric acid to bring the reaction to pH 5.9. To prepare the spore suspension, club root galls were cut to pieces, kept for 1 week in a beaker at a temperature of 23 °C to disintegrate, strained through a 50 μ sieve and washed six times by centrifugation. Each time the

spores were thrown down in the centrifuge tubes the water was poured off and the spores resuspended in fresh water in a Waring blendor. The final suspension containing 888×10^6 resting spores per ml. was stored in a refrigerator. The cabbage seedlings were grown in glass cylinders 4 cm in diameter and 5 cm high closed at one end with nylon gauze held by a rubber band. To prevent the growth of algae the exterior of each cylinder was painted successively with black and white paint. Each cylinder was filled with 50 g. dry soil with which a total of 10^9 resting spores had been mixed. Ten germinating cabbage seeds were sown in each cylinder and the soil moisture content brought to 80 % saturation by absorption of the required amount of water from beakers slightly larger than the cylinders. As soon as all the water was absorbed, the cylinders were transferred to 2000 ml beakers, four in each beaker. The beakers were covered with sheets of polyethylene to prevent loss of water and then placed in a greenhouse with a temperature of 18–20 °C. When plants were needed for investigation the gauze was removed from the bottom of a cylinder and the whole contents pushed into a dish. The roots were removed very carefully from the soil and then washed with a fine jet of water. The roots were next transferred to a petri dish containing a shallow layer of water and examined with a hand lens. Very thin rootlets about 2–3 cm long, bearing root hairs were cut off and mounted in water. The cylinders were refilled with the soil and used for another „crop" of seedlings. For microscope observations both direct and phase-contrast illumination were used. Some permanent preparations were made using a modified Löffler's stain (Couch, 1941).

RESULTS

Generally, root-hair infections had developed sufficiently one week after the beginning of each experiment, to allow successful observations. The intensity of root-hair infection in successive seedling crops did not decrease within two months. Zoospore discharge started about 30 min. after mounting the rootlets in water and continued for several hours. Generally, the zoospores dispersed rapidly in the water, but in one preparation, they stayed near the root hair from which they originated (fig. 1). Twice, a zoospore was observed swimming round the periphery of an otherwise empty zoosporangium. Several times zoospores were seen swimming around in the cavity of a root hair. The zoospores, which have 2 unequal flagella, swam with the short flagellum in front and the long flagellum trailing behind. When swimming, their shape varied, but was generally pyriform. Eventually the zoospores slowed down, became stationary and spherical. The long flagellum sometimes undulated for some time after the zoospore had become motionless. Some of the zoospores were slightly larger and were observed to have two long and two short flagella. Zoospores were occasionally observed swimming around in pairs, connected to each other by a tiny thread which in some instances was so short that the spores touched each other. Usually one of the two zoospores was spherical, the other irregular in shape. The stained zoospores (fig. 2) measured $3.01 \pm 0.07\,\mu$ in diameter. The lengths of the long and short flagella were $11.80 \pm 0.23\,\mu$ and $3.40 \pm 0.15\,\mu$ respectively. Though most of the zoospores are biflagellate, some with four (fig. 3), six (fig. 4) and even eight flagella were observed in the stained preparations.

DISCUSSION

Zoospores from the zoosporangia of both *P. brassicae* and *Spongospora subterranea* behave in a very similar way (KOLE, 1954) except that those of *Spongospora* appear to be discharged more readily. Compound zoospores of *P. brassicae* have now been found. From what is already known about the zoospores of *S. subterranea* the observation of living zoospores of *P. brassicae* connected by a tiny thread is evidence that these compound spores are the result of fusion of two or more biflagellate zoospores. Fusion of zoospores in pairs might indicate a sexual stage in the life history of the fungus but it is not known whether karyogamy occurs at this time. Further investigations of the development of the compound zoospores are needed to show what happens after zoospore fusion and whether the nuclei fuse. Chromosome counts throughout the life cycle would also serve to locate a sexual stage.

SAMENVATTING

Het onderzoek had ten doel het gedrag van de zoösporen uit de zoösporangia van *Plasmodiophora brassicae* na te gaan. Aangetaste worteltjes van jonge koolplanten, opgekweekt in zwaarbesmette grond, werden goed afgespoeld en in stukjes ter lengte van 2–3 cm geknipt. Hiervan werden waterpreparaten gemaakt, waarin na ongeveer 30 min. de zoösporen uit de zoösporangia begonnen vrij te komen. Het merendeel van de zoösporen had één lange en één korte zweepdraad, maar bij sommige zoösporen werden twee lange en twee korte zweepdraden waargenomen. Enkele malen werd waargenomen, dat twee zoösporen, door een draadvormige verbinding aan elkaar gekoppeld, op korte onderlinge afstand gepaard rondzwommen. In preparaten met gekleurde zoösporen werden behalve zoösporen met één lange en één korte zweepdraad, ook zoösporen met twee lange en twee korte, drie lange en drie korte en zelfs vier lange en vier korte zweepdraden aangetroffen. Op grond van deze waarnemingen wordt – in overeenstemming met hetgeen van de nauw aan *P. brassicae* verwante schimmel *Spongospora subterranea* bekend is – geconcludeerd, dat samengestelde zoösporen ontstaan doordat twee of meer enkelvoudige zoösporen versmelten. Het is niet uitgesloten, dat deze versmelting van zoösporen het begin is van een geslachtelijke phase in de levensloop van de schimmel, maar een kernversmelting in de samengestelde zoösporen kon niet worden aangetoond.

ACKNOWLEDGEMENT

The author wishes to thank Mr I. MACFARLANE from the Rothamsted Experimental Station, Harpenden, for correcting the English text.

REFERENCES

AYERS, G. W., – 1944. Studies on the life history of the clubroot organism, Plasmodiophora Brassicae. Can. J. Res. C, 22: 143–149.

COOK, W. R. IVEMEY and SCHWARTZ, E. J., – 1930. The Life-History, Cytology and Method of Infection of Plasmodiophora brassicae Woron., the Cause of Finger-and-Toe Disease of Cabbages and other Crucifers. Philos. Trans. Roy. Soc. London B, 218: 283–314.

Couch, J. N., – 1941. The structure and action of the cilia in some aquatic Phycomycetes. Am. J. Bot. 28: 704–713.
Kole, A. P., – 1954. A contribution to the knowledge of Spongospora subterranea (Wallr.) Lagerh., the cause of powdery scab of potatoes. T. Pl.ziekten 60: 1–65.
Samuel, G. and Garrett, S. D., – 1945. The infected root-hair count for estimating the activity of Plasmodiophora brassicae Woron. in the soil. Ann. appl. Biol. 32: 69–101.

Fig. 1

Fig. 2

FIG. 1. KOMKOMMERVRUCHT BEDEKT MET INGEZONKEN, LICHTGEKLEURDE PLEKJES, OMGEVEN DOOR EEN DONKERGROENE, WATERIGE RAND
(*Cucumber fruit covered with sunken light-coloured spots encircled by dark green watery edges*)

FIG. 2. KOMKOMMERVRUCHT MET GRIJZE, NIET INGEZONKEN PLEKKEN MET WEINIG OPVALLENDE DONKERGROENE RAND
(*Cucumber fruit with grey not-sunken spots with not very striking dark geen edges*)

FIG. 3.
KOMKOMMERBLAD MET TALRIJKE KLEINE, GRIJS BRUINE VLEKJES
(*Cucumber leaf with numerous little grey-brown spots*)

FIG. 4.
ZIEKTEBEELD BIJ KUNSTMATIG GEÏNOCULEERDE JONGE KOMKOMMERPLANT: BRUINE VLEKJES OMGEVEN DOOR EEN LICHTGEKLEURDE ZONE OP HET BLAD EN BRUINKLEURING VAN DE NERVEN
(*Disease symptoms on an artificially inoculated young cucumber plant: brown spots encircled by light-coloured zones on leaves and with brown-coloured veins*)

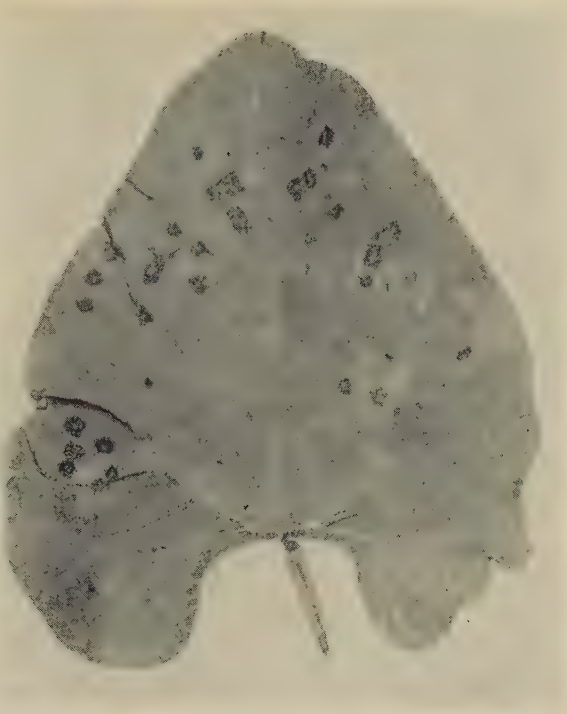


FIG. 5.
EERSTE LOOFBLAD BIJ SLABOON, WAAROP RONDE, BRUINE VLEKJES MET EEN LICHT CENTRUM
(*First formed leaf of snap bean with round brown spots with light centres*)

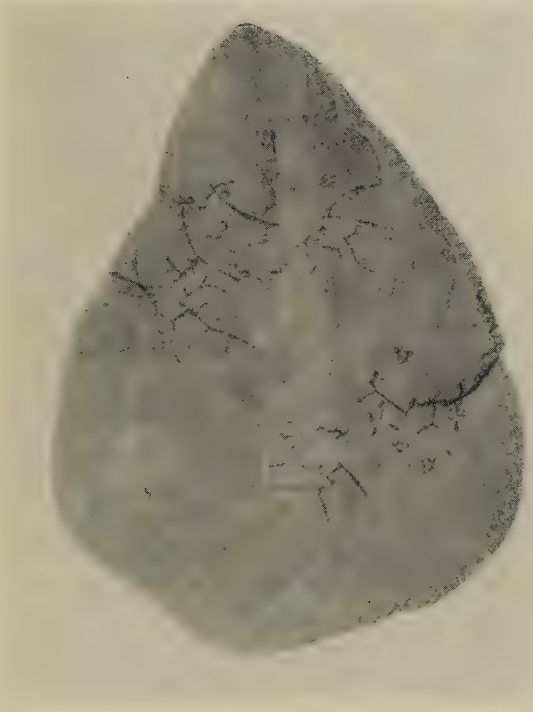


FIG. 6.
BLAADJE VAN DRIETALLIG LOOFBLAD: BRUINKLEURING VAN DE NERVEN
(*Part of a compound leaf: the colour of the veins is brown*)

T. Pl.ziekten 61 (1955): 163–164

EEN NIEUWE VIRUSZIEKTE BIJ KOMKOMMERS

With a summary: A new virusdisease of cucumbers

DOOR

Ir Y. v. Koot en H. J. M. v. Dorst

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk

In een bepaald gedeelte van het Zuid-Hollands Glasdistrict (Pijnacker, Nootdorp, Leidschendam) is dit jaar bij platglaskomkommers een virusziekte opgetreden, die moet worden toegeschreven aan een aantasting door een virus van het Tobacco Ringspot type. Vorig jaar is de ziekte reeds op enkele bedrijven waargenomen, doch dit jaar heeft de aantasting een veel grotere omvang aangenomen. Het optreden van deze ziekte bij komkommers is om tweeërlei reden merkwaardig. Ten eerste omdat dit virus tot nu toe voornamelijk slechts uit Amerika en Australië bekend is. Ten tweede omdat zelfs in Amerika dit virus in de practijk bij de komkommer vrijwel niet voorkomt (wel in tabak!). Het ziektebeeld bij komkommers is daar hoofdzakelijk uit inoculatieproeven bekend geworden.

In de practijk vallen bij ons in de eerste plaats de afwijkingen aan de vruchten op. Er kunnen zich talrijke kleine, ingezonken, lichtgekleurde plekjes vormen, die omgeven zijn door een donkergroene, waterige rand (Fig. 1). Soms zijn deze plekken wat groter, meer grijsachtig en niet ingezonken, waarbij de donkergroene rand minder in het oog valt (Fig. 2). De aantasting van het blad doet enigszins aan bladvuur denken. De grijsbruine plekjes zijn echter kleiner en talrijker (Fig. 3). Het ziektebeeld op het blad is in verschillende gevallen evenwel slechts zwak ontwikkeld of zelfs geheel afwezig.

Het virus kan gemakkelijk met sap worden overgebracht. Daarbij ontstaan op het blad van jonge komkommerplanten kleine bruine vlekjes, omgeven door een lichtgekleurde zone. Daarnaast treedt soms bruinkleuring van de nerven op (Fig. 4).

Bij overbrenging van het virus op slabonen ontstaan op het eerstgevormde loofblad voornamelijk ronde, bruine vlekjes met een licht centrum (Fig. 5). Op de hoger geplaatste bladeren ontstaan slechts enkele van dergelijke vlekjes. De ziekte uit zich daar vooral in een bruinkleuring van de nerven (Fig. 6).

Het virus kan ook op verschillende soorten tabak worden overgebracht. Het beeld is enigszins variabel, maar vertoont toch wel een behoorlijke overeenstemming met de beschrijving welke hiervan in Amerika wordt gegeven. In het bijzonder geldt dit voor het algehele herstel, dat hoger op in de planten optreedt.

Evenals het Ringspot virus wordt dit virus door verhitting gedurende 10 minuten bij 60 °C geïnactiveerd. Ook de verdunningsgrens klopt met die van het Ringspot virus. De levensduur in vitro daarentegen schijnt langer te zijn. Er is dus alle reden om aan te nemen, dat men hier met een althans voor Nederland geheel nieuw komkommervirus te maken heeft.

Er zal uiteraard nog een omvangrijke studie aan dit virus gewijd moeten worden, alvorens richtlijnen ter voorkoming of bestrijding van deze ziekte gegeven zullen kunnen worden. Toch kan hier reeds worden opgemerkt dat

practijkwaarnemingen er op wijzen, dat op *Cucurbita ficifolia* geënte planten minder gevoelig voor de ziekte schijnen te zijn. Niet geënte planten sterven soms geheel af (waarschijnlijk door verdroging). Geënte planten blijven echter steeds in leven. Bij mooi warm weer kan dan zelfs algeheel herstel optreden evenals trouwens bij niet geënte planten, welke niet te veel hebben geleden. Het is daarom gewenst de planten te enten en te zorgen voor een krachtige groei.

SUMMARY

A new virus disease of cucumbers in frames has appeared this year in the glass district of South Holland. It is caused by a virus of the tobacco ring spot type. The symptoms on fruits are particularly striking. A large number of small lesions are formed which are light in colour and sunken and also encircled by a dark green watery edge (Figure 1). Sometimes these lesions can be somewhat larger, more greyish and sunken and the dark green edge is less striking (Figure 2). Numerous little grey-brown spots occur on the leaves (Figure 3). Sometimes the symptoms on the leaves are very mild. The virus is sap-transmissible. On young cucumber plants, small brown spots which are encircled by a light coloured zone occur on the leaves. Moreover the veins sometimes become brown (Figure 4).

When the virus is inoculated onto snap beans, circular brown spots with a light centre appear, especially on the first formed pair of leaves (Figure 5). On the compound leaves only few such lesions appear. On those leaves the veins become brown (Figure 6). The virus has been inoculated onto several tobacco species.

The virus is inactivated after a ten minutes exposure to 60 °C. The dilution-end point also agrees with the one for the tobacco ringspot virus. In vitro, however, the longevity of the cucumber virus is greater than that of tobacco ring spot virus.

Observations in practice suggest that plants grafted onto *Cucurbita ficifolia* are less susceptible.

In fine warm weather no symptoms are developed.

T. Pl.ziekten 61 (1955): 165–175

WAARNEMINGEN OVER TOPVERGELING BIJ ERWTEN

With a summary: Observations on top yellows of peas

DOOR

H. J. DE FLUITER en N. HUBBELING

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (I.P.O.), Wageningen

INLEIDING

Vergelingsverschijnselen bij erwten zijn in Nederland reeds lang bekend. Aanvankelijk meende men deze verschijnselen aan enige *Fusarium*-soorten te moeten toeschrijven. Later bleek echter, dat men hier met een symptoom van onderling zeer verschillende ziekten te doen had. Zo bleek de zgn. St Jansziekte veroorzaakt te worden door het erwtencystenaaltje. In dit geval treedt de vergeling pleksgewijs op. Een vroege vergeling en verdorring, die op zandgronden in N. Brabant dikwijls voorkomt, bleek samen te hangen met ectoparasitaire aaltjes, zoals *Hoplolaimus uniformis* (LABRUYÈRE en SEINHORST, 1954). De vergeling en spichtige groei, die men in de Noordelijke provincies soms op zware kleigronden van slechte structuur kan waarnemen, blijkt mede een gevolg te zijn van onvoldoende vruchtwisseling en aantasting door *Pythium*-soorten (FUCHS en GAERTNER; mondelinge mededeling 1955). In al deze gevallen kan men *Fusarium*-soorten als secundaire organismen uit de wortels of stengelvoet isoleren. Men slaagt er echter niet in infectie met de laatstgenoemde schimmels tot stand te brengen zonder de planten eerst op de één of andere wijze te beschadigen (KERLING, 1953).

De „voetziekte", die verwekt zou worden door de schimmel *Fusarium solani*, blijkt in wijze van optreden en verspreiding in de velden zodanig af te wijken, dat een andere oorzaak dan de zo juist genoemde eigenlijk voor de hand ligt. HUBBELING (1954) vermoedde dan ook reeds sinds 1948, dat men hier met een virusziekte te doen had. In 1950 nam LAMMERS in rassenproefvelden een ziekteverschijnsel waar, dat z.i. aan een virus moest worden toegeschreven, maar dat door de betreffende proefveldassistent als „voetziekte" werd aangeduid. Deze verwarring sproot z.i. voort uit het feit, dat zowel voor de voetziekte als voor deze virusaantasting het optreden van gele toppen in de planten een kenmerkend verschijnsel is. In 1952 spreekt LAMMERS naar aanleiding van ervaringen, te velde opgedaan, het vermoeden uit, dat lucerne wel eens een tussenwaardplant en de erwtebladluis (*Acyrthosiphon pisum* HARRIS) de overbrenger van het virus zou kunnen zijn. HUBBELING (1952) bespreekt tijdens dezelfde vergadering de typische symptomen van de „voetziekte" als virusziekte. Hij vermeldt daarbij het volgende:

„Het betreft een ziekteverschijnsel, waarbij hier en daar in een veld planten vroegtijdig geel worden en hun groei beëindigen zonder dat de peulen al gevormd of volgroeid zijn. De symptomen lijken veel op hetgeen in Amerika onder de naam „pea stunt" werd beschreven en waarbij in typische gevallen de planten in de toppen een rozet van bladeren bezitten, die geel worden en op den duur verdorren. Dikwijls rollen de bladeren naar binnen op, terwijl ze soms een

lichte verkleuring van de nerven vertonen. De planten vormen dikwijls een aantal zijspruiten."

Omdat het virus niet met sap langs mechanische weg kan worden overgebracht, kon door hun nooit exact worden aangetoond, dat de te velde waargenomen vergelingsverschijnselen inderdaad door een virus verwekt worden. Dat dit toch wel het geval is, werd aangetoond door het onderzoek van QUANTZ (1954) en QUANTZ en VÖLK (1954). Deze onderzoekers bewezen namelijk, dat een in Duitsland op tuinbonen voorkomende ziekte, die zij „Blattrollkrankheit" noemen, veroorzaakt wordt door een virus, dat uitsluitend door bladluizen overgebracht wordt, ook op erwten. HUBBELING (1955) constateerde, dat de symptomen geheel overeenkomen met de typische vergelingsverschijnselen, die in onze erwtenvelden werden waargenomen; na de besmetting nieuw gevormde bladeren vertonen een groenachtig-gele verkleuring; zij zijn opstaand, stijf, hard en kleiner dan normaal, terwijl zij overlangs omkrullen. Ook de stengels worden lichter van kleur; zij geven een typische phloëem-necrose te zien. De stengelvoet en de wortelhals zijn vaak – vermoedelijk door secundaire schimmelaantasting – donker gekleurd. De planten krijgen een gedrongen groei; de top is soms rozetvormig; de peulen, indien gevormd, blijven klein. Tuin- en veldbonen (*Vicia faba*) geven na besmetting met het virus tussen de nerven der bladeren en langs de bladrand een diffuse chlorose te zien, terwijl de nerven lang groen blijven; de deelblaadjes, die ook hier rechtop gaan staan, zijn hard en stijf en u- of v-vormig naar boven gebogen. In de stengel treedt weer een phloëem-necrose op.

Het aantal positieve resultaten in de infectieproeven met bladluizen van QUANTZ en VÖLK (1954) was gering. Zij konden echter met zekerheid de bladluissoorten *Acyrthosiphon onobrychis* B. D. F.[1]) en *Macrosiphon solanifolii* ASHM.[2]) als vectoren vermelden. Zij verkregen aanwijzingen, dat ook *Myzus persicae* SULZ. en *Megura*[3]) *viciae* BUCKT. in staat zijn het virus over te brengen. Het kon door hen met behulp van bladluizen overgebracht worden van erwt op tuinboon (*Vicia faba*), van tuinboon naar tuinboon, van tuinboon naar erwt en van erwt naar erwt. Voor het succesvolle overbrengen waren lange zuigtijden op infector- en indicatorplant nodig. Symptomen, die overeenstemmen met de verschijnselen, vermeld van erwt en tuinboon, werden door QUANTZ en VÖLK in het veld ook waargenomen op *Vicia sativa*, *Vicia narbonensis*, lucerne (*Medicago sativa*) en *Pisum melanocarpum*.

ROLAND (1955) slaagde erin een virus – volgens hem het topvergelingvirus – van duivebonen of paardebonen (*Vicia faba minor*) op 5 erwterassen over te brengen met behulp van perzikbladluizen (*Myzus persicae* SULZ.), die 24 uur op de veldbonen en daarna 48 uur op de erwten hadden vertoefd. Hij stelt voor de topvergeling aan te duiden met „jaunisse du pois"; het virus als *Pisum virus 8*. Merkwaardig is evenwel, dat hij slechts een vergeling van de bladranden ter halver hoogte van de geïnfecteerde planten beschrijft, ook van het te velde tegen onze topvergeling resistent gebleken ras Kelvedon Wonder. Eén van zijn veld-

[1]) Nomenclatuur volgens C. BÖRNER (1952); in zijn monografie over de Europese bladluizen vermeldt HILLE RIS LAMBERS (1947) deze bladluissoort onder de naam *Acyrthosiphon pisum* HARRIS. Deze laatste naam zal verder in dit artikel voor deze bladluis worden gebezigd.

[2]) Nomenclatuur volgens C. BÖRNER (1952); HILLE RIS LAMBERS (1939) vermeldt deze bladluissoort in zijn monografie als *Macrosiphum euphorbiae* THOMAS, welke naam hier verder gebruikt zal worden.

[3]) Vermoedelijk een drukfout; C. BÖRNER (1952) en HILLE RIS LAMBERS (1949) vermelden deze bladluis als *Megoura viciae* BUCKT.

Resultaten van infectieproeven in kassen met de erwtebladluis, *Acyrthosiphon pisum* HARRIS, en de aardappeltopluis, *Macrosiphum euphorbiae* THOMAS, als overbrengers van het topvergelingvirus bij erwten (ras Unica).

(*Results of transmission experiments in glasshouses with the pea aphid, Acyrthosiphon pisum* HARRIS, *and Macrosiphum euphorbiae* THOMAS *as vectors of the top yellows virus of peas var. Unica*).

FIG. 1. SYMPTOMEN BIJ JONGE ERWTEPLANTEN (*Symptoms on young pea plants*)
Van links naar rechts (*from left to right*)
1. plant besmet door *Ac. pisum* van witte klaver (*plant infected by pea aphids from white clover*)
2. plant besmet door *Ac. pisum* van zieke erwt (*plant infected by pea aphids from diseased peas*)
3. controle plant (*check plant*)
4 en 5. planten besmet door *Ac. pisum* van lucerne (*plants infected by pea aphids from lucerne*)

FIG. 2. SYMPTOMEN BIJ OUDERE PLANTEN (*Symptoms on older plants*)
Van links naar rechts (*from left to right*)
1. controle plant (*check plant*)
2. plant besmet door *Ac. pisum* van zieke erwt (*plant infected by pea aphids from diseased peas*)
3. plant besmet door *Ac. pisum* van zieke lucerne (*plant infected by pea aphids from diseased lucerne*)
4. plant besmet door *Ac. pisum* van witte klaver (*plant infected by pea aphids from white clover*)
5. als 2 (*see 2*)
6. plant besmet door *M. euphorbiae* van zieke erwt (*plant infected by M. euphorbiae from diseased peas*)

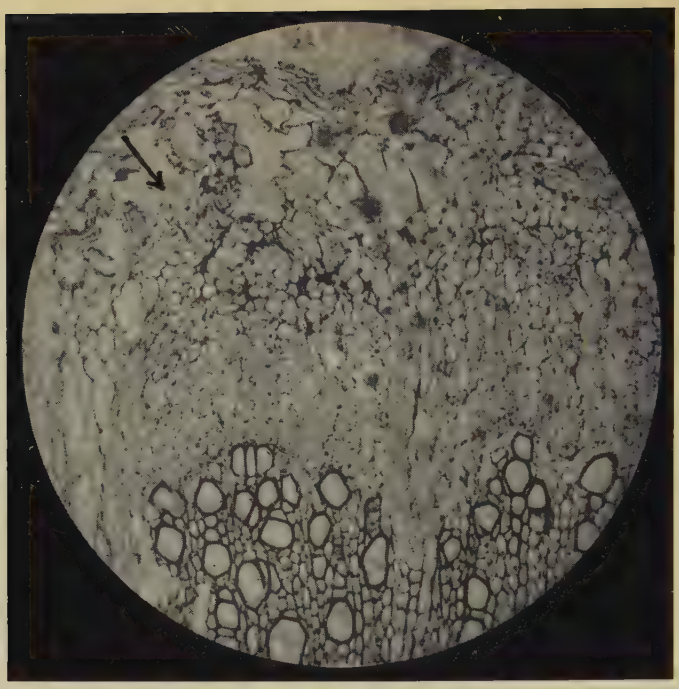


FIG. 3. STENGEL VAN ZIEKE ERWTEPLANT MET PHLOËEMNECROSE (DWARSDOORSNEDE)
(*Stem of diseased pea plant with necrosis of phloem; transverse section*)

FIG. 4. SYMPTOMEN BIJ TUINBONEN (*Vicia faba*) OPGEGROEID IN DE KAS
(*Symptoms on broadbean* (*Vicia faba*), *grown in a glass house*)
links: gezonde plant (*left: healthy plant*)
rechts: zieke plant (*right: diseased plant*)

boonplanten, die als infector diende, vertoonde bovendien mozaïek. Dit werd niet overgebracht, hetgeen in overeenstemming is met de ervaring van QUANTZ (1954), die deze met het zaaizaad overgaande mozaïekziekte wel mechanisch met sap kon overbrengen.

VÓÓRKOMEN VAN TOPVERGELING EN VATBAARHEID VAN DE RASSEN

HUBBELING (1954) geeft als resultaat van veldwaarnemingen een uitgebreide opsomming van vatbare, matig vatbare, tolerante of weinig vatbare en resistente erwterassen in Nederland. Over de vatbaarheid van erwterassen voor „voetziekte" werden trouwens al jarenlang waarnemingen verricht, waarvan de resultaten in de rassenlijsten voor landbouwgewassen en voor groentegewassen te vinden zijn. Zo staat in de twintigste beschrijvende rassenlijst voor landbouwgewassen (1944): „Het jaar 1943 kenmerkte zich door een in hevige mate optreden van voetziekte in het erwtegewas (vooral op de Zuid-Westelijke klei), waarbij grote en duidelijke verschillen in resistentie bij de onderscheidene rassen naar voren kwamen. De drie ronde groene erwterassen Unica, Mansholt's Pluk en Mansholt's gekruiste extra korte groene (G.E.K.) werden zeer sterk aangetast. In verband met deze voetziekte-aantasting wordt in het bijzonder de aandacht gevestigd op de weinig vatbare rassen Rondo C.B., Erecta C.B. en Parel C.B., waarvan de laatstgenoemde twee rassen, mede met het oog op hun resistentie voor het eerst werden opgenomen."

In de twee en twintigste beschrijvende rassenlijst voor landbouwgewassen (1947) werd vermeld: „In verband met deze voetziekte-aantasting ziet men in de westelijke kleistreken (vooral in het Zuid-Westen) een toenemende verbouw van de meer resistente rassen, waarvan Rondo C.B. zich reeds heeft uitgebreid van sporadisch in 1943 tot 14% in 1946. De totale in Nederland verbouwde oppervlakte van Rondo C.B. is van sporadisch in 1943 tot 7% in 1946 toegenomen." Inmiddels is dit percentage voortdurend gestegen, zodat in 1954 zelfs 74% Rondo in Nederland werd geteeld. Daaruit volgt wel, dat het veredelingswerk op resistentie tegen topvergeling door het veredelingsbedrijf van het Centraal Bureau succes heeft gehad. Het is vermeldenswaard, dat dit werk in 1932 en 1934 werd begonnen in Zeeland voordat de oorzaak van de „voetziekte" bekend was. Resistentie werd verkregen door te kruisen met schokkers. Rondo werd geselecteerd uit een kruising van Unica × (Corona × (Victoria × Schokker)); Stijfstro (= Erecta C.B.) uit een kruising van Zelka Schokker en Corona. Het selectiewerk was mogelijk, doordat in het Zeeuwse akkerbouwgebied veel lucerne wordt geteeld, waarop zich betrekkelijk vroeg in het voorjaar al gevleugelde erwtebladluizen ontwikkelen, die blijkens de hieronder vermelde waarnemingen het topvergelingvirus op erwten overdragen. In het Noorden van het land wordt weinig lucerne geteeld en vindt de verspreiding van gevleugelde bladluizen wegens lagere temperaturen minder vroeg en minder massaal plaats. Daartegenover staat een vroegere en intensievere verspreiding van erwtebladluizen in Zuidelijker landen, zoals HUBBELING en LAMMERS tijdens een studiereis naar België en Frankrijk in 1955 konden opmerken. Velden van vatbare erwterassen waren daar omstreeks half Juni soms reeds voor bijna 100% door topvergeling aangetast. Dat is in Juli in Nederland steeds uitzondering, zelfs bij laat gezaaide, naast lucerne gelegen erwtenvelden. In de andere genoemde landen zal de uitgebreide lucerneteelt het voorkomen van topvergeling wel in de hand werken. Bij witte-

en (zelden) bij rode klaver werden in het buitenland ook verschijnselen van topvergeling opgemerkt, zodat het nog mogelijk is, dat deze vlinderbloemigen mede een rol spelen als winterwaardplanten van het virus.

PROEVEN BETREFFENDE DE OVERDRACHT VAN HET TOPVERGELINGVIRUS

Op 21 Juni 1954 bezochten HUBBELING en DE FLUITER het selectiebedrijf van de firma D. J. VAN DER HAVE te Rilland Bath en het proefbedrijf „Zeeland" in de Wilhelminapolder op Z. Beveland. Tijdens dit bezoek werden op het eerste bedrijf duidelijke symptomen van topvergeling waargenomen op enige erwtenperceeltjes, gelegen naast lucerneveldjes. Er werden talrijke lucerneplanten gevonden met ietwat vergelend, opgericht blad, die in groei achter bleven. Op perceeltjes witte klaver werden veel planten met vergroende of doorgegroeide bloemen aangetroffen.

De oorzaak van dit laatste verschijnsel is nog niet bekend. In Duitsland meent men dit verschijnsel ook aan een virus te moeten toeschrijven (BECKER, 1941). Het bewijs hiervoor is echter nog niet geleverd. In infectieproeven met bladluizen (*Ac. pisum*) en cicaden (*Euscelis plebejus*), die zich op de klaver met bloemdoorgroeiingen gevoed hadden, kon dit verschijnsel niet gereproduceerd worden.

Bij nader onderzoek bleek op al de genoemde planten de erwtebladluis, *Acyrthosiphon pisum* HARRIS, veelvuldig voor te komen. Exemplaren van deze bladluissoort werden ter plaatse verzameld van de zieke erwten, van de lucerne met chlorotische blaadjes en van de witte klaver met de bloemafwijkingen. Zij werden per plantensoort apart gehouden. Op diezelfde dag verzamelden wij ook exemplaren van deze bladluissoort op erwten met duidelijke symptomen van topvergeling op het proefbedrijf in de Wilhelminapolder bij Goes. Ook deze bladluizen werden apart gehouden.

De volgende dag, dus op 22 Juni 1954, werden met deze bladluizen infectieproeven ingezet (zie tabel 1). De bladluizen, afkomstig van de planten uit het veld, werden te Wageningen overgebracht op gezonde jonge erwte- en tuinboonplanten,[1]) waarop zij gedurende één week verbleven. In deze en alle volgende proeven werden de planten daarna ondergedompeld in een 2 $^0/_{00}$ nicotine-oplossing + uitvloeier om de er op aanwezige luizen te doden. Vervolgens werden de gedesinfecteerde planten ter verdere observatie ondergebracht in een insectenvrij warenhuis. Ook de contrôle-planten werden in een 2 $^0/_{00}$ nicotine-oplossing gedompeld.

Uit deze infectieproeven bleek, dat de erwtebladluis (*Acyrthosiphon pisum* HARRIS), verzameld van zieke erwt, vergelende lucerne en witte klaver (met doorgegroeide bloemen) op gezonde erwteplanten van het ras Unica een virusziekte[2]) overbracht, waarvan de symptomen met die van de topvergeling geheel overeenkwamen (zie Fig. 1 en 2).

Op 3 Juli 1954 verkregen wij een aantal erwte- en tuinboonplanten (*Vicia faba*), afkomstig van de proeftuin van de N.A.K.G. te Rijswijk (Zuid-Holland), die duidelijke symptomen van topvergeling vertoonden. Op de erwteplanten be-

[1]) De infectieproeven werden steeds uitgevoerd op zeer jonge planten, die nog slechts 2–4 blaadjes ontwikkeld hadden.

[2]) VAN DER WANT (niet gepubliceerd; zie ook HUBBELING, 1954) heeft het virus ook door enten van erwt op erwt overgebracht.

TABEL 1. Infectieproeven op gezonde erwten en tuinbonen met erwtebladluizen van zieke erwt, zieke lucerne en witte klaver

TABLE 1. *Transmission experiments with pea aphids from diseased peas, diseased lucern and white clover on healthy pea plants*

Nummer v. proefplant *Plant number*	Herkomst van de zieke planten *Origin of diseased plants*	Gewas *Crop*	Erwtebladluizen (Ac. pisum) overgebracht van zieke planten op gezonde: *Pea aphids (Ac. pisum) of diseased plants transferred to healthy:*	Aantal bladluizen per plant *Number of aphids per plant*	Zuigtijd op indicator-plant *Feeding period on indicator plant*	Planten met duidelijke symptomen op 24 Juli '54 *Plants showing distinct symptoms of top yellows on July 24 '54*
1, 2, 3	Proefbedrijf Wilhelmina-polder	zieke erwt	erwt (Unica)	5	1 week	plant 2 en 3
4, 5a, b+c	id.	id.	tuinboon	4	1 week	alle planten
6, 7	id.	id.	*(Vicia faba)* erwt (Unica)	vele larven	1 week	beide planten
8	Selectiebedr. op Z.-Beveland	id.	erwt (Unica)	5	1 week	geen
10, 11, 12	id.	witte klaver	erwt (Unica)	5	1 week	plant 11 en 12
13, 14, 15, 16	id.	zieke lucerne	erwt (Unica)	5	1 week	plant 13, 15 en 16
17	id.	id.	tuinboon (*Vicia faba*)	8	1 week	plant 17
18	id.	id.	id.	1 volw.+ vele larven	1 week	plant 18
19	id.	witte klaver	id.	vele larven	1 week	plant 19
20, 21	id.	id.	witte klaver	5	1 week	geen
9, a, b, c, d, e	5 gezonde erwtenplanten, dienende als controle-planten (geen bladluizen, wel gedesinfecteerd)					geen

vonden zich talrijke exemplaren van de erwtebladluis, terwijl de tuinboonplanten dicht bezet waren met de zwarte boneluis (*Aphis fabae* SCOP.). De erwtebladluizen werden overgebracht op 2 gezonde erwteplanten, ras Unica; de zwarte boneluizen werden overgebracht op 2 gezonde *Vicia-faba*-planten; enkele gezonde erwteplanten werden tevens als contrôle planten in deze series opgenomen. De bladluizen vertoefden weer een week op de proefplanten. De erwteplanten, waarop de bladluizen gezogen hadden, vertoonden bij de opname d.d. 24 Juli reeds symptomen van topvergeling. Op 20 Augustus waren beide planten zwaar ziek. Bij de tuinboonplanten, waarop bladluizen gezogen hadden, werd bij de opname d.d. 24 Juli op de jongste volgroeide bladeren langs de rand een duidelijke marmering waargenomen. Deze was vooral bij doorvallend licht duidelijk te zien en werd veroorzaakt doordat het weefsel tussen de nerven licht was gekleurd, terwijl de nerven zelf donkergroen waren. Dezelfde symptomen namen wij aanvankelijk ook waar bij die tuinboonplanten uit de eerste proefreeks (zie tabel 1), die later duidelijke topvergelingsymptomen ontwikkelden. Zij werden door ons derhalve beschouwd als beginsymptomen! In de proefserie met *Aphis fabae* vertoonden de planten d.d. 24 Juli op enkele blaadjes een dergelijke marmering; deze bleef zichtbaar gedurende de hele periode van waarneming. De

bladeren, die zich later ontwikkelden, vertoonden echter geen afwijkingen. Bij de opname d.d. 20 Augustus werden de planten dan ook als „gezond" opgenomen, hoewel op dat tijdstip de marmering langs de randen van de oude blaadjes nog steeds duidelijk zichtbaar was. In de proefserie met *Aphis fabae* werden dus geen duidelijke overdracht van virus en geen typische symptoomontwikkeling verkregen.

Op erwteplanten met symptomen van topvergeling, afkomstig van de proeftuin van de N.A.K.G. te Rijswijk (Z.H.), brachten wij op 9 Juli 1954 een aantal exemplaren van de bladluis *Macrosiphum euphorbiae* THOMAS[1]), afkomstig uit onze virusvrije kweek. De luizen voedden zich op deze zieke erwteplanten tot 12 Juli, op welke datum met 44 exemplaren infectieproeven werden ingezet op het erwteras Unica en op tuinboon. Twee erwteplanten en twee tuinboonplanten werden elk geïnfecteerd met 11 exemplaren van deze bladluissoort, die tot 20 Juli op de planten verbleven.

Bij de opname d.d. 20 Augustus 1954 vertoonden de beide erwteplanten duidelijke symptomen van topvergeling, terwijl dit ook het geval was bij één der tuinboonplanten.

Op 27 Juni 1954 verkregen wij wederom ziek materiaal van tuinboon uit Rijswijk. Hierop troffen wij 15 volwassen of bijna volwassen exemplaren en ongeveer 40 zeer jonge larven van de erwtebladluis aan. Na de dieren 24 uur te hebben laten hongeren, werden zij overgebracht op 5 gezonde *Vicia faba*-planten (in elk der 5 potten bevonden zich 2 planten; één dezer planten werd geïsoleerd en met luizen besmet; de andere werd als contrôle-plant aangehouden). Op elke proefplant werden 3 volwassen of bijna volwassen luizen, benevens 8 jonge larven gebracht. Zij voedden zich op deze planten tot 2 Augustus. Op 2 der planten waren d.d. 20 Augustus reeds symptomen te zien in de vorm van een marmering van het stijve en reeds opstaande blad (zie Fig. 4); een derde plant was verdacht. Bij opname d.d. 2 November waren de beide eerstgenoemde planten duidelijk ziek en sterk in groei achtergebleven bij de contrôleplanten. De derde plant vertoonde op dit tijdstip overeenkomstige verschijnselen, alhoewel in mindere mate.

Uit deze proeven is dus gebleken, dat de bladluissoorten *Acyrthosiphon pisum* HARRIS (de erwtebladluis) en *Macrosiphum euphorbiae* THOMAS (de aardappeltopluis) in staat zijn om op erwten en tuinbonen een virus over te brengen, dat op deze planten de typische symptomen van topvergeling verwekt. Verder bleek, dat dit virus op erwten en tuinboon overgebracht werd door de erwtebladluis, te velde verzameld van zieke erwten, zieke tuinbonen, witte klaver en lucerne. Lucerne bleek dus ook in Nederland een waardplant van het virus te zijn. De betekenis van lucerne als winterwaardplant van het virus wordt op blz. 172 nog besproken.

PROEVEN OVER DE DUUR VAN DE ZUIGTIJD OP DE INDICATORPLANT, NODIG OM HET VIRUS OVER TE BRENGEN

Deze proeven werden genomen met de erwtebladluis (*Acyrthosiphon pisum* HARRIS), die zich ontwikkeld had op erwten, die duidelijke symptomen van topvergeling te zien gaven.

De proeven werden ingezet op 26 Juli 1954 met 350 volwassen en bijna vol-

[1]) Zie noot blz. 166.

wassen exemplaren van deze bladluissoort. Om de bladluizen te dwingen zich na het overbrengen op de indicatorplanten direct te gaan voeden, lieten wij de dieren eerst enige tijd hongeren. De proeven werden uitgevoerd met erwten, groeiende in potten. Per pot bevonden zich steeds 2 erwteplanten; op één plant werden 5 bladluizen ingehoesd; de andere plant werd als contrôleplant aangehouden. De zuigtijd der luizen op de proefplanten varieerde per serie (zie tabel 2). Voor alle proeven werden weer jonge erwteplantjes, in het bezit van 4 blaadjes, gebruikt. De volgende proefseries werden ingezet:

TABEL 2

Serie 1.	Hongertijd der bladluizen	$3\frac{1}{2}$	uur;	zuigtijd op proefplant	$\frac{1}{2}$	uur.	Ras:	Unica
„ 2.	„ „ „	$3\frac{1}{2}$	„	„ „ „	1	„	„	Unica
„ 3.	„ „ „	4	„	„ „ „	1	dag	„	Unica
„ 4.	„ „ „	$3\frac{1}{2}$	„	„ „ „	1	week	„	Unica

De planten werden op geregelde tijden onderzocht op symptoomontwikkeling. De eerste, nog zwakke symptomen werden waargenomen op 12 Augustus en wel bij 3 van de 5 planten uit serie 3 en bij alle planten uit serie 4. Op 20 Augustus vertoonden deze planten duidelijke symptomen van topvergeling. De planten werden aangehouden tot 2 November 1954; er waren toen geen nieuwe ziektegevallen meer opgetreden; de planten uit serie 4, die op 20 Augustus reeds ziek waren, gaven nu zeer ernstige symptomen te zien. De 3 zieke planten uit serie 3 waren nu ook zeer duidelijk ziek; de symptomen waren echter minder ernstig dan bij de planten uit serie 4. Alle contrôleplanten bleven gezond. Deze proef geeft dus sterke aanwijzingen, dat voor een goede overdracht van het virus een lange zuigtijd noodzakelijk is.

DE LEVENSWIJZE VAN DE ERWTEBLADLUIS (*Acyrthosiphon pisum* HARRIS)

De erwtebladluis komt voor op talrijke kruidachtige vlinderbloemige planten. HILLE RIS LAMBERS (1947) vermeldt bovendien het voorkomen op brem (*Sarothamnus vulgaris*), *Spartium junceum*, stalkruid (*Ononis* spp.), heidebrem (*Genista* spp.) en herderstasje (*Capsella bursa pastoris*). De overwintering geschiedt als ei op overjarige gewassen. Volgens HILLE RIS LAMBERS zou vogelwikke (*Vicia cracca*) in ons land een belangrijke winterwaardplant zijn; op *Ononis*, *Lathyrus*, *Trifolium* en *Medicago* werden echter ook sexuales aangetroffen. DE FLUITER stelde in Zeeland en in de Noord-Oostpolder massale overwintering op lucerne vast. De luis is in het voorjaar in deze gebieden dan ook zeer talrijk aanwezig in dit gewas. De uit de eieren voortgekomen larven bereiken bij gunstig weer in de eerste helft van Mei het volwassen stadium. De larven, die door deze dieren voortgebracht worden, ontwikkelen zich merendeels weer tot ongevleugelde luizen. De 3e generatie bestaat daarentegen voor een zeer groot gedeelte uit gevleugelden, die de winterwaardplant kunnen verlaten en zich op talrijke zomerplanten, waaronder erwten en veld- en tuinbonen, kunnen vestigen. De voortplanting gedurende de zomer vindt plaats langs ongeslachtelijke weg. In het najaar verschijnen op de winterwaardplanten de geslachtsdieren (♂ en ♀) de wijfjes zetten daarop de wintereieren af.

QUANTZ en VÖLK (1954) vermelden, dat zij in Duitsland op lucerne ziektesymptomen waarnamen, die geheel overeenkwamen met de verschijnselen, die typerend zijn voor de topvergeling. HUBBELING en LAMMERS kwamen beide tot de conclusie, dat er een nauw verband bestaat tussen het optreden van de topvergeling bij erwten en het verbouwen van lucerne in de betreffende streek. DE FLUITER toonde aan, dat gezonde erwten door infectie met de erwtebladluis, afkomstig van lucerne, met het virus van de topvergeling besmet kunnen worden. Er bestond dus alle reden om aan te nemen, dat lucerne in ons land een belangrijke winterwaardplant van het topvergelingvirus is. Om dit te bewijzen, werden op 1 Juni 1955 in een lucerneveld in de Wilhelminapolder bij Goes een groot aantal erwtebladluizen verzameld. Duidelijk zieke lucerneplanten werden niet waargenomen. De luizen werden verzameld door met een net door het lucernegewas te slaan. Op het tijdstip van verzamelen was de erwtebladluis in de lucerne zeer talrijk aanwezig, merendeels in de vorm van volwassen ongevleugelde dieren en larven; gevleugelde dieren traden ook reeds op, doch waren nog gering in aantal. In de erwtepercelen werd nog slechts sporadisch aantasting door deze bladluis aangetroffen. Symptomen van topvergeling bij erwten werden niet waargenomen. De migratie van de erwtebladluis van de lucerne als winterwaardplant naar erwten, bonen en andere leguminosen als zomerwaardplant was kort te voren ingezet.

Met de in de lucernevelden gevangen erwtebladluizen werden op 2 Juni te Wageningen o.m. de volgende infectieproeven op jonge planten van het gevoelige erwtenras Unica, en op tuinbonen ingezet (zie tabel 3).

TABEL 3

Serie	1.	op 1 erwteplant 4 gevleugelde bladluizen ; 3 controleplanten in dezelfde pot
„	2.	op 4 erwteplanten elk 3 gevleugelde bladluizen
„	3.	op 3 tuinboonplanten elk 3 gevleugelde bladluizen.
„	4.	op 4 erwteplanten elk 3 ongevleugelde bladluizen.
„	5.	op 4 erwteplanten elk 3 ongevleugelde bladluizen.
„	6.	op 3 tuinboonplanten elk 3 ongevleugelde bladluizen.
„	7.	3 tuinboonplanten zonder bladluis; controle object op 3 en 6
„	8.	4 erwteplanten zonder bladluis; controle object op 1, 2, 4 en 5

De bladluizen voedden zich op de planten tot 11 Juni.

Bij de opname op 25 Juni vertoonden vele der met bladluis geïnfecteerde planten reeds duidelijke topvergelingsymptomen (achterblijven in groei, geelachtig, stijf, opstaand blad bij de erwten; marmering van het blad bij de tuinboonplanten). Op 11 Juli werden de planten nogmaals gecontroleerd. De resultaten van deze opname waren de volgende:

Serie 1. 1 zieke en 3 gezonde planten.
„ 2. 4 zieke planten.
„ 3. 2 zieke planten; 1 plant twijfelachtig.
„ 4. 4 zieke planten.
„ 5. 3 zieke planten; 1 plant gezond.
„ 6. 2 zieke planten.
„ 7. alles gezond.
„ 8. alles gezond.

Bij een bezoek, dat door DE FLUITER op 16 Juni 1955 aan de Wilhelminapolder gebracht werd, bleek, dat op dat tijdstip reeds veel bladluizen (gevleugelden + nakomelingen) in de erwten voorkwamen. Bij de gevoelige rassen werden toen ook reeds te velde de eerste symptomen van topvergeling waargenomen. De lucerne was gemaaid. Van de opslag werden nog wat exemplaren van de erwtebladluis verzameld, waarmede op 17 Juni op een 12-tal gezonde erwteplanten van het ras Unica infectieproeven werden ingezet. De luizen werden op 25 Juni door dompelen van de planten in een 2 $^0/_{00}$ nicotine-oplossing gedood. Op 11 Juli vertoonden 11 van de 12 planten symptomen van topvergeling.

Uit al deze proeven blijkt duidelijk de grote betekenis van de lucerne als winterwaardplant van het virus en de belangrijke rol, die de erwtebladluis kan spelen bij het overbrengen van het virus van lucerne naar erwten.

WAARGENOMEN ZIEKTESYMPTOMEN IN DE LABORATORIUMPROEVEN

In het veld kunnen de erwteplanten met het virus van de topvergeling besmet worden vanaf het ogenblik, dat de eerste gevleugelde erwtebladluizen uit de lucernevelden in de erwtenpercelen binnenvallen. Topvergelingverschijnselen treden dan ook aanvankelijk vaak op als talrijke kleine haarden, verspreid over het veld. Zij worden gevormd door de met virus besmette gevleugelde bladluizen, die tevens ter plaatse nakomelingen afzetten. De erwtebladluis is een bladluissoort, die zich bij verontrusting van de plant laat vallen. De ongevleugelde bladluizen dragen binnen het veld dan ook wezenlijk bij tot de verspreiding van het virus. De haarden breiden zich derhalve spoedig als een olievlek uit.

Op het tijdstip van infectie zijn de erwteplanten reeds vrij groot. Het resultaat van de besmetting is, dat de virussymptomen zich uiten in het topgedeelte van de plant, dat dan door zijn gele bladkleur, de stijve en opstaande bladeren, de groeistagnatie en het gedrongen uiterlijk opvalt. Het onderste gedeelte van de planten, dat zich tot het ogenblik van besmetting normaal ontwikkeld had, blijft groen.

In de laboratoriumproeven werd steeds gewerkt met zeer jonge erwteplantjes – met nog slechts 2-4 ontplooide blaadjes –, die opgroeiden in potten, gevuld met gesteriliseerde aarde. Deze plantjes werden steeds geïnfecteerd met tenminste 5 bladluizen, die op de proefplanten een week bleven zuigen. Het gevolg hiervan was, dat de plantjes reeds op een zeer vroeg tijdstip met het virus besmet werden en dus nauwelijks gelegenheid kregen om normaal, gezond blad te vormen. Dientengevolge zien we, dat de onderste bladeren der zieke planten reeds kleiner zijn dan normaal en spoedig geel en hard worden, terwijl de deelblaadjes krullen en omhoog gaan staan. De groeistagnatie uit zich spoedig; de toppen van de planten krijgen een gekroesd uiterlijk; het topblad is meestal duidelijk groener dan het onderste blad. Aan de voet stoelen de planten vaak uit. Deze uitloop blijft echter klein; het blad is klein en hard, doch groener dan het oude vergeelde blad.

Bij microscopisch onderzoek bleek steeds in de stengel een duidelijke phloëemnecrose op te treden (zie Fig. 3). De zieke planten vielen vaak voortijdig om tengevolge van rotting van de stengelbasis, vermoedelijk door een secundair optredende schimmelaantasting.

CONCLUSIE

Uit de vermelde waarnemingen en proeven blijkt in overeenstemming met de onderzoekingen van QUANTZ en VÖLK (1954), dat het virus van de topvergeling van erwten en tuinbonen door de erwtebladluis (*Acyrthosiphon pisum* HARRIS) en door de aardappeltopluis (*Macrosiphum euphorbiae* THOMAS) kan worden overgebracht. Overdracht van het virus met behulp van deze beide bladluissoorten werd in onze proeven – in tegenstelling met de ervaringen van QUANTZ en VÖLK – gemakkelijk verkregen. Vermoedelijk vindt dit zijn oorzaak in het gebruik van zeer vatbare rassen van erwten en tuinbonen.

Door overbrengen van erwtebladluizen, verzameld van zieke erwt (*Pisum sativum*), zieke tuinboon (*Vicia faba*), zieke lucerne (*Medicago sativa*) en witte klaver (*Trifolium repens*) op gezonde erwten (ras Unica) en tuinbonen (*Vicia faba*) konden op deze planten de typische symptomen van de topvergeling in het leven geroepen worden. Bij korte zuigtijden van de bladluizen op de indicatorplanten werden geen symptomen verkregen; lange zuigtijden (van 1 dag–1 week) waren bevorderlijk voor de overdracht van het virus.

Lucerne bleek een winterwaardplant te zijn voor bladluis en virus. Lucernevelden spelen dan ook een belangrijke rol als infectiehaarden van bladluizen en virus voor de erwtencultuur. De erwtebladluis speelt bij de overdracht van het virus van lucerne naar erwt een belangrijke rol, daar deze bladluissoort op lucerne overwintert en in het voorjaar vanuit de lucernevelden de erwtenpercelen kan infecteren. Het door HUBBELING en LAMMERS vermoede verband tussen het optreden van de topvergeling bij erwten en de aanwezigheid van lucerneteelt in het betreffende gebied, wordt hierdoor bevestigd. Een bestrijding van de erwtebladluis in de lucerne en in de erwten en tuin- of veldbonen zal de verspreiding van de topvergeling enigermate kunnen tegengaan. Het telen van erwtenrassen, resistent tegen de topvergeling, blijkt echter een practischer oplossing voor het probleem in de erwtenteelt te zijn (HUBBELING, 1954).

SUMMARY

A brief survey of the observations and investigations on top yellows of peas made by HUBBELING, LAMMERS, QUANTZ, ROLAND and VÖLK is given. From these investigations it appears that top yellows of peas is a virus disease. The virus is transmitted by aphids; it is not sap-transmissible. The second part deals with the occurrence of the disease in the Netherlands and its control by the use of resistant varieties (see also HUBBELING 1954). In the next part of the paper the results of transmission experiments with aphids (*Acyrthosiphon pisum* HARRIS [1]) and *Macrosiphum euphorbiae* THOMAS [1]) are given. From these experiments it appears that pea aphids (*Acyrthosiphon pisum* HARRIS) collected on diseased peas (*Pisum sativum*), diseased broadbeans (*Vicia faba*), diseased lucerne (*Medicago sativa*) and white clover (*Trifolium repens*) did transmit top yellows virus to healthy peas and healthy broadbeans (see Fig. 1, 2 and 4). The experiments were made with pea aphids fed for a long time (at least one week) on diseased plants. They were placed on very young plants of a susceptible pea variety (Unica) and allowed to feed on these plants for one week. Then the aphids were killed by dipping the plants in a nicotine solution. The aphid-free

[1]) see note on page 166.

plants were taken into an insect-free glasshouse so that the development of symptoms could be observed. The symptoms are described (see page 173). A typical phloem necrosis was noticed in the stems of the plants showing symptoms of top yellows (see also QUANTZ, 1954). A transverse section through such a stem is shown in Fig. 3.

Macrosiphum euphorbiae bred on virus free host plants and fed for one week on diseased peas, also transmitted the top yellows virus. From other experiments it appeared that for high transmission of the virus a rather long feeding period on the indicator plant is necessary (see table 2). No transmission was obtained when feeding periods of $\frac{1}{2}$ hr. or 1 hr. were used, though high transmission rates of the virus were obtained after feeding periods of 1 day or longer. From field observations and laboratory experiments it appeared that lucerne (*Medicago sativa*) is both a host plant of the virus and of its vector and both hibernate in this crop. Lucerne fields therefore are important sources of infection of the pea aphid and also of the top yellows virus. The latter is transmitted in early summer from the lucerne fields to the pea fields by alate pea aphids. Within the pea crop apterous aphids also spread the top yellows virus. The best control measure appears to be the use of resistant varieties of peas.

LITERATUUR

BANGA, O., – 1955. 7e beschrijvende rassenlijst voor groentegewassen 1955.

BECKER, R. – 1941. Untersuchungen über die Blüh- und Befruchtungsverhältnisse und die Blütenmiszbildungen des Weiszklees (Trifolium repens L.). Der Futtersaatbau 1, H. 4: 1-84.

Beschrijvende Rassenlijst voor landbouwgewassen 1944, 1947, 1955.

BÖRNER, C. – 1952. Die Blattläuse Mitteleuropas. Schriften d. Thür. Landesarb.gem.schaft f. Heilpfl.kunde u. Heilpfl.besch. H. 4. u. Mitt. d. Thür. Bot. Ges. Beih. 3: 151, 160 en 172.

DE FLUITER, H. J. – 1955. Topvergeling. Jaarverslag Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek 1954 (ter perse).

FUCHS, W. H. – 1955. Pflanzenschutz in Wissenschaft und Praxis. Schriftenreihe der landw. Fak. der Un. Göttingen, 2: 1–21.

HILLE RIS LAMBERS, D. – 1939, 1947 en 1949. Contributions to a monograph of the Aphididae of Europe. Temminckia IV: 84–89; id. VII; 247–255; id. VIII: 264–268.

HUBBELING, N. – 1950. Veldwaarnemingen omtrent de gevoeligheid van erwtenrassen voor virusziekte. Notulen 4e Verg. Comm. „Erwtenziekten" (niet gepubliceerd).

HUBBELING, N. – 1952. Ervaringen met bepaalde viren. Notulen 6e Verg. Comm. „Erwtenziekten" (niet gepubliceerd).

HUBBELING, N. – 1954. Een virus als oorzaak van de zogenaamde „voetziekte" bij erwten. Zaadbelangen 14, 31 Juli, 1954, 2 blz.

HUBBELING, N. – 1955. Topvergeling bij erwten, een virusziekte. T. Pl.ziekten 61: 19–20.

KERLING, L. C. P. – 1953. Voetziekten bij erwten, een gevolg van stuivende grond. T. Pl.ziekten, 59: 62–71.

LABRUYÈRE, R. E. en SEINHORST, W. J. – 1954. Vroege vergeling bij erwten een aaltjesziekte. T. Pl.ziekten, 60: 261–262.

LAMMERS, R. P. – 1952. Kan de gewone voetziekte een virusziekte zijn? Notulen 6e Verg. Comm. „Erwtenziekten" (niet gepubliceerd).

QUANTZ, L. – 1954. Untersuchungen über die Viruskrankheiten der Ackerbohne. Mitt. Biol. Bundesanst. Land. u. Forstwirtsch. 80: 171–175.

QUANTZ, L. und VÖLK, J. – 1954. Die Blattrollkrankheit der Ackerbohne und Erbse, eine neue Viruskrankheit bei Leguminosen. Nachr.bl. deutschen Pflanzenschutzdienstes, 6: 177–182.

ROLAND, G. – 1955. Note sur un virus attaquant les légumineuses. Parasitica XI: 66–68.

SEINHORST, J. W. – 1954. Een ziekte in erwten, veroorzaakt door het aaltje Hoplolaimus uniformis Thorne. T.Pl.ziekten 60: 262–264.

T. Pl.ziekten 63 (1955): 176–178

CHEMISCHE EN BIOCOENOTISCHE INSECTENBESTRIJDING

D. J. Kuenen

In de toegepaste entomologische litteratuur vindt men een controverse tussen twee richtingen in denk- en werkwijze. Deze tegenstelling tussen chemische en biocoenotische insectenbestrijding is reeds herhaaldelijk ter sprake gekomen. Men bepaalt zich daarbij meestal tot het constateren van het feit dat enerzijds chemische insectenbestrijding zich concentreert op het insect dat een plaag vormt, anderzijds de biocoenotische methode het gehele complex van biotische en abiotische factoren, die invloed hebben op het schadelijke insect, in de behandeling wenst te betrekken.

De entomologen kennen deze twee aspecten, die dreigen uiteen te wijken tot twee stellingen; enerzijds de stelling dat men kan volstaan met naar nieuwe middelen te zoeken en ze toe te passen, anderzijds de stelling dat men hiermee principieel op de verkeerde weg is en alleen een verandering van de biocoenose naar een heilzame oplossing kan voeren.

Zij die de eerste opvatting huldigen weten wel dat er parasieten en roofvijanden zijn, maar het is hen niet duidelijk wat ze met de biocoenotische bestrijding aan moeten. Zelfs onder de gunstigste omstandigheden is de hulp die ze hiervan kunnen verwachten bijna altijd onvoldoende. Zij onderstrepen het onmiddellijke gunstige resultaat van de chemische bestrijding.

De tweede groep ziet in elke toepassing van een chemische bestrijding een potentieel gevaar, omdat elke chemische bestrijding een min of meer ernstige storing in de biocoenose ten gevolge heeft. Deze gevolgen zijn nooit volledig te overzien en kunnen tot versneld opnieuw optreden van dezelfde plaag of tot het optreden van andere plagen aanleiding geven. Bovendien vestigen zij de aandacht op het kortstondige gunstige resultaat en het soms zeer langdurige ongunstige resultaat van dergelijke behandelingen.

De controverse is bekend genoeg, maar de oorzaak van dit opvallende meningsverschil is minder duidelijk. Deze wordt in het volgende nader besproken.

Indien men twee tegenstrijdige opvattingen ontmoet, doet men er goed aan eerst na te gaan of met dezelfde woorden wel hetzelfde begrip wordt aangeduid. Eerst daarna kan men de standpunten werkelijk gaan vergelijken.

INSECTENPLAGEN

Wij moeten dus nagaan wat onder insectenplagen wordt verstaan. Een insectenplaag is geen biologisch, maar een economisch begrip. Wij spreken van een plaag als er schade wordt gedaan die economisch van betekenis is, of nog beter kan men zeggen, als wij denken dat er schade van economische betekenis wordt aangericht.

Er zijn zeker nog veel insecten die ongemerkt schade doen, b.v. in weilanden. Het is ook goed mogelijk dat er insecten zijn waarvan de schade veel minder is

dan wij denken. Het vaststellen van de schade is niet eenvoudig en in een aantal gevallen is het zekere maar voor het onzekere genomen en voert men bestrijdingen uit waarvan het effect twijfelachtig is.

De beoordeling van de schade is dus een criterium voor het kenschetsen van een insect als een plaag. Door het veranderen van ons oordeel kan dus een insect naar of uit de groep van plagen verhuizen. Als voorbeeld hiervan kan de appelzaagwesp gelden. De schade van dit dier is slechts ten dele kwantiteitsvermindering. Veel van de aangetaste vruchten vertonen slechts een bandje verkleurde en vervormde schil. Aan smaak of houdbaarheid boet de vrucht niets in. Maar de kwaliteitsvermindering, een kwestie dus van veilingseisen, maakt dat eenzelfde aantal kilogrammen een veel geringere waarde heeft. Het verscherpen van de veilingseisen heeft de schadelijkheid van de appelzaagwesp in veel sterkere mate doen toenemen, dan de toename in aantallen van dit insect.

Dit voorbeeld betreft een tamelijk uitzonderlijk geval en werd slechts aangehaald om het economische aspect van het begrip insectenplaag te onderstrepen.

In de meeste gevallen is het aantal exemplaren dat optreedt bepalend voor de vraag of een insect schadelijk is of niet.

De aantallen insecten variëren voortdurend en de variaties kunnen zeer groot zijn. Door deze schommelingen zal een soort soms boven het niveau van schade kunnen komen en dan weer eronder zakken.

Zoals we zoëven gezien hebben, is bovendien het niveau waarbij van schade sprake is, niet constant; het kan veranderen, hetzij door verandering in biologische inzichten, hetzij door verandering van economische eisen.

Ter verduidelijking hiervan kan fig. 1 dienen.

Op de horizontale as is de tijd afgezet, op de verticale het aantal dieren. De letters a, b en c geven verschillende niveau's van schade aan. De lijn in de grafiek geeft het fictief verloop van de aantallen van een insect in de tijd aan.

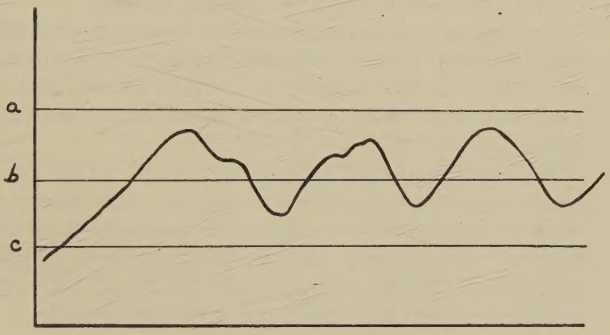


Fig. 1

Spreken we in een bepaald geval pas van schade als het aantal dieren tot a is toegenomen, dan treedt in het getekende geval geen plaag op. Het aantal neemt toe en af, maar wij behoeven ons er verder niet voor te interesseren. Men kan hierbij denken aan de sprinkhanen in onze tuinen. Zij fluctueren in aantallen, maar bereiken nimmer het niveau van schade zodat men ze zou willen bestrijden.

Is b de grens voor schade, dan zal de soort soms in schadelijke aantallen voorkomen, maar soms ook niet. Wij krijgen dus periodiek optreden van de plagen, b.v. eens in de zoveel jaren. De meest bekende voorbeelden zijn natuurlijk een aantal van de bosbouwinsecten.

Tenslotte kennen we het geval c, waarbij er dus eveneens schommelende aantallen dieren zijn, maar waarbij het aantal steeds zo hoog blijft dat we van een permanente plaag spreken. Met dit laatste wordt niet bedoeld dat het insect

twaalf maanden van het jaar schade doet, maar alleen dat telken jare weer schade optreedt, ook al is de tijd gedurende welke de schade wordt gedaan maar enkele weken. Tot deze categorie behoren b.v. de bladluizen in de fruitteelt, waartegen men jaarlijks maatregelen dient te nemen.

Tenslotte kan door verandering van criterium het dier tot plaag worden, hetgeen in dit schema dus wil zeggen dat wij schadelijke aantallen eerst a genoemd hebben, maar daarna b of c noemen.

Schommelingen van het type a kunnen we hier verder buiten beschouwing laten

Vergelijken we nu type b en type c, dan zien we terstond dat onze belangstelling in het ene geval heel anders zal zijn gericht dan in het andere.

Bij type b wordt onze aandacht voortdurend geleid naar de schommelingen en de oorzaken die daaraan ten grondslag liggen. Wij vragen ons telkens weer af of wij de toename niet kunnen vertragen en de afname versnellen. Wij zullen er zo naar streven de perioden beneden niveau b te verlengen en die er boven te verkorten, met als ideaal verkorten tot nul.

Bij type c interesseren wij ons eigenlijk niet voor schommelingen in aantal: of er nu te veel of veel te veel van een soort zijn; maar zelfs als er weinig zijn zijn we niet tevreden.

Periodieke plagen treden vooral in bossen op. Kevers, rupsen, bastaardrupsen kunnen het ene jaar in enorme aantallen voorkomen, in andere jaren vrijwel niet te vinden zijn. Zou men door bepaalde maatregelen een zodanige verandering in de biocoenose kunnen brengen dat die schommelingen geringer waren, en dat de hoge toppen zouden verdwijnen, dan zou daarmee het gestelde doel bereikt zijn. Dit is de grondtoon van het merendeel van de onderzoekingen die op bosbouwinsecten betrekking hebben.

Overigens komen ook buiten de bosbouw periodieke plagen voor. Als voorbeeld kunnen Perebladvlo-soorten genoemd worden. Sommige jaren verschijnen ze in grote aantallen en doen flinke schade, waarna men soms lang achtereen niets over hen hoort. Omtrent de oorzaken van deze schommelingen tast men nog in het duister.

Permanente plagen kennen we vooral uit de land- en tuinbouw. Coloradokever, fruitmotje, koolvlieg en nog zo velen meer verschijnen elk jaar opnieuw weer en vragen telkens weer onze aandacht door de belangrijke schade die ze kunnen veroorzaken. De jaarlijkse schommelingen in aantal, die natuurlijk aanzienlijk kunnen zijn, springen hierbij minder in het oog, omdat de permanente aanwezigheid onze volle aandacht vraagt.

CONCLUSIE

De vraag of de twee partijen wel hetzelfde verstaan onder het woord insectenplaag kan dus bevestigend beantwoord worden, maar daar moet terstond aan toegevoegd worden dat ze ieder maar een beperkt aspect ervan zien.

De chemische bestrijder uit de land- en tuinbouw miskent het aspect der aantalschommelingen en vergeet dat hij maar over één van de factoren die de aantallen regelen, nadenkt. De biocoenoloog daarentegen vergeet hoe acuut het probleem is waarvoor zijn collega's gesteld zijn en de grote directe economische waarde van zijn werk.

Stelt men de zaak aldus, dan zal niemand zichzelve in één van deze categoriën plaatsen of laten plaatsen. Het voorgaande is dan ook willens en wetens

in extremen geformuleerd, omdat men daardoor de draagwijdte van het probleem beter inziet.

Hiermee is dus de oorzaak aangegeven voor het verschil in opvatting. Maar daarmee is ook tevens duidelijk dat beide standpunten een gemeenschappelijk element hebben. Elke insectenbestrijding is een probleem van aantalsregulatie. En indien men deze formulering kiest, is tevens duidelijk dat hier elke polemiek verspillen van energie is.

Wie met permanente plagen te maken heeft, moet niet alleen op korte termijn een oplossing zoeken, maar tegelijkertijd trachten maatregelen te nemen die de oorzaak van de plaag, althans ten dele, wegnemen.

De biocoenoloog dient in te zien dat de onmiddellijke bestrijding een chemische moet zijn en hij kan slechts verwachten dat daarna aan een langdurigere oplossing wordt gewerkt.

BOEKBESPREKINGEN

A. Reyne. Ter herinnering aan Prof. Dr Gerold Stahel. De West-Indische Gids. Dl 36, 1955 afl. 1: 1–12.

In dit artikel, gewijd aan de nagedachtenis van Professor Stahel, die op 13 Januari 1955 te Bern overleed, wordt door de schrijver duidelijk uiteengezet hoeveel Stahel heeft bijgedragen tot het natuurwetenschappelijk en landbouwkundig onderzoek in Suriname.

De veelheid van problemen, waarover hij gewerkt heeft, zomede zijn onbegrensde ijver en enthousiasme worden door de schrijver duidelijk belicht.

Een lijst van 101 publicaties, verschenen van de hand van Stahel, besluit dit gedenkschriftje.

De Fluiter

Heinrich Pape. Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen und ihre Bekämpfung. Paul Parey, Hamburg/Berlin, 4e druk 1954, 567 blz., 474 afb., 4 kleurenplaten. Prijs: DM 53.80.

Een ieder, die iets met ziekten bij siergewassen te maken heeft, zal reeds lang uitgezien hebben naar het opnieuw verschijnen van dit boek. Aan de oorspronkelijke opzet van het boek is weinig veranderd, maar wel werden een aantal gewassen, vrij veel ziekten en plagen en talrijke figuren nieuw opgenomen. Met veel zorg zijn nieuwe inzichten, in het bijzonder betreffende bestrijdingsmiddelen en bestrijdingsmethoden verwerkt, zowel in het algemene gedeelte als in het gedeelte, dat de ziekten en beschadigingen van de afzonderlijke gewassen behandelt.

Voor de sierteelt is dit *het* boek, waarmede de phytopatholoog, de toegepaste entomoloog en de docent zich oriënteert omtrent problemen betreffende ziekten en plagen bij siergewassen. Voor de kweker is het boek echter te moeilijk; het bevat b.v. ten opzichte van de bestrijding onvoldoende aanwijzingen voor de toepassing van de bestrijdingsmiddelen, welke de kweker bij een bepaald gewas wil gebruiken. Voor de bestrijding van de plagen worden vaak ook te veel middelen opgegeven, waardoor het moeilijk wordt een keuze te doen. De middelen, die kunnen worden toegepast, worden wel opgesomd, maar vermelding van de concentratie, waarin zij gebezigd kunnen worden, is vaak achterwege gelaten. Voor de onderzoeker heeft dit boek het bezwaar, dat de bron, waaraan de gegevens zijn ontleend, niet wordt vermeld; slechts enkele samenvattende verhandelingen aangaande ziekten en beschadigingen van een beperkt aantal gewassen worden opgegeven.

Een paar tekortkomingen mogen hier genoemd worden. In het gedeelte B zijn de virusziekten te beknopt en te algemeen behandeld. Zo zou o.i. een afzonderlijke behandeling van *Lycopersicum virus* 3 en *Cucumis virus* 1 een beter inzicht hebben kunnen geven in de methoden, waarmede deze ziekten bestreden kunnen worden. Bij de behandeling van deze ziekten bij de afzonderlijke gewassen (o.a. bij *Calceolaria* en *Gloxinia*) worden de bestrijdingsmaatregelen onvoldoende aangegeven.

Ook de behandeling van de voedingsziekten is te summier, al dient erkend te worden dat slechts weinig is gepubliceerd over deze ziekten bij siergewassen.

De Fluiter en Noordam

Dr WILHELM KOSSWIG. Die Symptomatologie der Fusarium-Welken der Gurke (Cucumis sativus L.) und ihr Verhältnis zu den Welkekrankheiten anderer Pflanzen. Paul Parey, Hamburg/Berlin, 1955; 148 blz., 45 afb. en 8 tabellen. Prijs: DM 14,—.

Bij PAUL PAREY (Hamburg-Berlijn) verscheen in 1955 bovengenoemd proefschrift van W. KOSSWIG. Het is een uitvoerig geschrift van 148 bladzijden geworden, met 45 afbeeldingen en 309 titels in de literatuurlijst. Deze publicatie is moeilijk leesbaar en behelst een onderwerp, waarover veel verwarring bestaat. Niettemin heeft schrijver een poging gewaagd om door nauwgezette vergelijking van de ziekteverschijnselen bij komkommer en augurk en bij tal van andere tuinbouwgewassen tot een algemene indeling te komen van de ziekten, veroorzaakt door *Fusaria*, behorende tot de groepen *Elegans* en *Martiella*. Hij stelt de verwelking door *a. Fusarium oxysporum* SCHL. (*Elegans-Fusarium*), waarbij de schimmel in de houtvaten tot hoog in de stengels voorkomt, tegenover *b. Fusarium solani* MART. (*Martiella Fusarium*) waarbij aan wortelhals en stengelvoet rottingsverschijnselen optreden en de schimmel tot de primaire schorslagen doordringt. Uitwendig kunnen de ziekteverschijnselen worden onderscheiden als *a.* akuut verlopende verwelking en *b.* chronische verwelking, waarbij vergeling, voetziekte, omvalziekte, rotting van de kiemplanten en groeiremming voorkomen. Bij de akuut verlopende *Elegans*-verwelking is bruinkleuring van de houtvezels en aanwezigheid van mycelium en microconidiën in de houtvaten kenmerkend. Vorming van thyllen of gom komt zelden voor. Bij de *Martiella*-verwelking is de zwam tot de stengelvoet beperkt. Mycelium komt daar behalve in de schors voor in de vaten; overigens zijn deze laatste ook hoger in de stengel, alleen met talrijke thyllen of met gomachtige substanties gevuld. Bruinkleuring van het xyleem gaat hiermee gepaard.

De *Elegans*-verwelking van komkommer, augurk en meloen in het Duitse en Nederlandse teeltgebied is identiek en wordt blijkens onderzoek van de schrijver veroorzaakt door *Fusarium oxysporum* f. *melonis* S. et H. Hij onderscheidt daarvan de *Elegans*-verwelking van meloen en watermeloen in Amerika, hoewel de symptomen gelijk zijn, als *Fusarium oxysporum* f. *niveum*.

Tot zover worden de verkregen resultaten door uitvoerig eigen onderzoek van de schrijver ondersteund. Als hij evenwel op grond van uitvoerige literatuurstudie tot de conclusie komt, dat het ziektebeeld van tracheomycosen bij *Cucurbitaceae* onafhankelijk is van de systematische rangschikking van de ziekteverwekker en dat alle tracheomycosen (niet alleen Verticilliosen en Fusariosen) in symptomen een vergaande gelijkenis vertonen, doet hij zijn eigen onderzoek tekort. Nog sterker generaliseert hij bij vergelijking van de ziektebeelden van tracheomycosen bij tal van plantenfamilies. Zijn streven om naar gelang van verwelking of vergeling der planten phylogenetische betrekkingen der plantenorden op te sporen is derhalve zeer aanvechtbaar. De indeling van de *Leguminosae* in de „vergelingsgroep" berust o.a. op verouderde literatuur over „St Jansziekte" van Mej. J. C. WENT, waarbij deze (door het erwtencystenaaltje veroorzaakte) vergeling, wordt gelijkgeschakeld met „near wilt" (*Fusarium oxysporum* SCHL. f. *pisi* ras 2, S. et H.). Ook bij Amerikaanse vaatziekte (*Fusarium oxysporum* SCHL. *pisi* ras 1 S. et H.) beschrijft hij vergeling als eerste symptoom, hetgeen met de feiten in strijd is, omdat juist een karakteristieke verwelking van de planten zonder geelkleuring kenmerkend is. Verder wordt *Fusarium solani* (MART.) APP. et WR. var *Martii* (APP. et WR.) WR f. 2 SNYD., die door WOLLENWEBER en REINKING als verwekker van voetziekte bij erwten werd beschreven, genoemd als oorzaak van vergelen van de bladeren en langzaam afsterven van de planten. Als vaatparasiet komt deze schimmel echter niet voor in W. Europa. Het is niet moeilijk met andere voorbeelden de zwakke argumentering voor het bestaan van verwelkings- en vergelingsgroepen van planten te bestrijden. Een uiteenlopende reactie van planten binnen dezelfde soort met de mogelijkheid tot het kweken van resistente rassen en een variatie in symptomen, afhankelijk van uitwendige omstandigheden of van eigenschappen van de ziekteverwekkers (*Elegans-* of *Martiella-Fusaria* o.a.), kunnen even zovele oorzaken zijn van uitzonderingen op de regel, zoals speciaal de aardappel een uitzondering is in het schema van KOSSWIG. Met zijn conclusie, dat bij tracheomycosen infectiehaarden en algemene infecties zijn te onderscheiden en bij *Martiella-Fusariosen* plaatselijke infecties, die zich tot infectiehaarden kunnen uitbreiden, waarbij de schors geparasiteerd wordt, kan men het eens zijn. Ook zijn opmerking, dat „gefäszparasitäre Welkekrankheit" dient te worden onderscheiden van „nicht gefäszparasitären Welken" is zeer juist.

Ten slotte noemt hij komkommer en augurk als waardplanten voor *Fusarium moniliiforme*, waarbij verdorring van de stengeltoppen en rotting van de vegetatiepunten voorkomen.

N. HUBBELING